

ETELÄRINNE PAIKOITUSALUEET

Paikoitusalueiden suunnittelu

Tarujärvi Esko

Opinnäytetyö
Tekniikka ja liikenne
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

2018

Tekniikka ja liikenne
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Esko Tarujärvi	Vuosi	2018
Ohjaaja(t)	Pekka Kämäräinen		
Toimeksiantaja	Rovaniemen kaupunki – Tilaliikelaitos		
Työn nimi	Etelärinne Paikoitusalueet		
Sivu- ja liitesivumäärä	47 + 19		

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selostaa paikoitusalueen suunnittelua koskevasta prosessista, paikoitusalueiden suunnittelusta ja suunnitella Tiehallinnon ohjeiden mukaan paikoitusalueiden rakennekerrokset. Opinnäytetyön tilaajana oli Rovaniemen kaupungin Tilaliikelaitos. Paikoitusalue suunniteltiin Rovaniemen kaupungin alueelle, Etelärinteelle. Kyseiselle alueelle on tullut kaavamuutoksia, jotka vaikuttavat alueen toimivuuteen ja ympäristöön.

Paikoitusalueen mitoituksessa käytettiin RT-kortiston tuottamia aineistoja ja ohjeita pysäköintialueiden mitoitukseen. Niiden perusteella määriteltiin pysäköintialueiden koko ja lopuksi paikoitusalueiden laajuus. Arkkitehtisuunnittelu on tärkeä osa suunnitteluprosessia, siinä määritellään millä tavalla suunniteltu kokonaisuus toimii. Suunnitteluprosessin kuvauksessa kerron, mitä periaatteita suunnitteluprosessissa käytetään. Suurimmaksi osaksi suunnitteluprosessi on kommunikointia hankkeessa olevien henkilöiden kanssa. Prosessin kuvaamisen helpottamiseksi käytettiin RT-kortiston tuottamaa aineistoja ja ohjeita.

Paikoitusalueen rakennekerrokset suunniteltiin Tiehallinnon suunnitteluohjeiden mukaisesti. Rakennesuunnittelua varten kohteesta tarvittiin alusmaan rakennetiedot, Tiehallinnon määrittämät kantavuusarvot tierakenteelle sekä määriteltiin rakennekerroksien laatu ja paksuus. Niiden perusteella suoritettiin Odemarkin kaavalla kuormitusmitoitustarkastelu. Tämän jälkeen tarkasteltiin routanousua tierakenteelle. Tuloksena saatiin valmiit suunnitelmat hankkeen toteutukseen.

Avainsanat	pysäköintialueet, rakennussuunnittelu, suunnitteluohjeet, tien rakennekerrokset
Muita tietoja	työhön liittyy multimediaesitys

Communication and Transport
Degree Programme on Civil
Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Esko Tarujärvi	Year	2018
Supervisor	Pekka Kämäräinen		
Commissioned by	Rovaniemen kaupunki – Tilaliikelaitos		
Subject of thesis	Etelärinne parking lot		
Number of pages	47 + 19		

The purpose of the thesis is to report the planning process in this project as well as what is needed to take a notice while planning a parking lot and to plan structure layers for a parking lots using the Finnish road administration planning guidelines. Rovaniemi's Tilaliikelaitos was as a subscriber. The parking lots is planned in the city of Rovaiemi, Etelärinne. In the region has come layout changes that affect the functioning of the area and surrounding areas.

In dimensioning the size of the parking lots was used the material produced by "Rakennustieto" building information. The size of the parking lot was defined from these manuals and finally the mass for both parking lots.

In reporting the planning process, I will tell what principles is used in the process. For the most part, planning process is communication with people who are in the project. In order to facilitate process of reporting was used the RT-building information produced materials and instructions.

Parking lots was planned in accordance with the instructions of the Finnish road administration of structural layers of design. For the structural design was needed data for the substratum, the values of the loadbearing capacity for the road defined by the Finnish road administration and definitions of thicknesses and qualities for planned structure layers. With defined values the sustainability of the parking lots was done with Odemark's formula. After checking the sustainability of the structure layers needs to be check how the frost affects the structures of the parking lots. Result was completed plans for the project.

Key words parking lot, civil engineering, planning guidelines, structural layers of the road

Special remarks the thesis includes a multimedia presentation.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	ROVANIEMEN KAUPUNGIN TILALIIKELAITOS	7
3	ETELÄRINNE	8
3.1	Etärinteen nykytilanne.....	8
3.2	Kaavamutoksen vaikutukset alueeseen.....	8
4	SUUNNITTELUN JOHTAMINEN.....	10
4.1	Arkkitehtuurinen suunnittelu.....	10
4.2	Suunnitelmakokonaisuus	11
4.3	Hankkeen suunnittelun vaiheet.....	12
5	PAIKOITUSALUEIDEN YLEISSUUNNITTELU.....	17
5.1	Lähtötiedot paikoitusalueen suunnitteluun	17
5.2	Paikoitusalueiden mitoitus	18
5.3	Paikoitusalueiden sijoitus.....	19
6	PAIKOITUSALUEIDEN RAKENNESUUNNITTELU	22
6.1	Suunnittelun lähtötiedot	22
6.2	Rakenteiden suunnittelu	23
6.2.1	Pohjamaa	26
6.2.2	Suodatinkerros	29
6.2.3	Jakava kerros.....	30
6.2.4	Kantava kerros	31
6.2.5	Päällyste.....	31
6.3	Kuormitusmitoitus	34
6.4	Routamitoitus.....	36
6.5	Pintavesien ohjaukset.....	39
6.6	Yhteenveto rakennesuunnitelmista	40
7	POHDINTA	42
8	LÄHTEET	45
	LIITTEET	47

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

AB 16/100	asfalttibetoni, raekoko max 16 mm, tiheys/m ²
E-moduuli	kantavuusluku, kimmokerroin, MPa
RYL	Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö koostuu Rovaniemellä sijaitsevan Etelärinteen paikoitusalueiden suunnitteluhankkeen suunnitteluprosessin kulusta, paikoitusalueiden maa-rakenteiden sekä paikoitusalueita ympäröivien rakennosien suunnittelusta. Paikoitusalue suunnitellaan kiinteistöön, jossa paikoitusalueiden lähiympäristössä olevat rakennukset ovat olleet käytössä jo monta vuosikymmentä, joten suunnittelussa on pitänyt ottaa huomioon olemassa olevien kiinteiden rakennuksien rakenteet sekä ympäröivä maasto varusteluineen. Suunnittelussa on keskitytty kehittämään ja yhdenmukaistamaan aluetta sekä nostamaan alueen arvoa. Lisäksi suunnittelulla on tarkoituksena etsiä kustannustehokas ja helposti toteutettava ratkaisu paikoitusalueiden toteuttamiseen rakenteiden ja rakennussuunnittelun avulla. Alueen olemassa olevaa LVIS-järjestelmiä on pyritty tehokkaasti hyödyntämään niiden sallimissa rajoissa.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on valmistaa tilaajalle, Rovaniemen kaupungin Tilaliikelaitokselle tarvittavat rakenne-, arkkitehti- ja rakennussuunnitelmat hankkeen toteuttamista varten. LVISA-suunnitelmat tekevät Tilaliikelaitoksen puitesopimussuunnittelijat. Kyseinen hanke on määrä toteuttaa kesällä 2018.

2 ROVANIEMEN KAUPUNGIN TILALIIKELAITOS

Opinnäytetyöni tilaajana on Rovaniemen kaupungin Tilaliikelaitos, joka on kaupungin omistama liikelaitos. Se on perustettu vuoden 2008 alussa. Tilaliikelaitoksen tehtävänä on tarjota toimitilat kaupungin toimintoja varten, esimerkiksi päiväkotij- ja koulutoimintaa varten. Tilaliikelaitos vastaa Rovaniemen kaupungin rakennusomaisuuden kehittämistä, ylläpidosta sekä hyvästä vuokrausasteesta. (Rovaniemi, Tilaliikelaitos.)

Tilaliikelaitos vastaa kaupungin rakennusomaisuuden investointi- ja peruskorjausohjelmien sisältyvien kohteiden rakennuttamisesta. Näihin liittyvät investointiohjelmat hyväksyvät Rovaniemen kaupunginvaltuusto. Eli Tilaliikelaitos esittää kaupunginvaltuustolle peruskorjaushankkeet ja hakevat päätöstä Rovaniemen kaupungilta toteutettavaksi hankkeet. Tämä prosessi koskee vain isoja peruskorjauksia. Pieniin peruskorjauksiin ei tarvitse hakea päätöstä Rovaniemen kaupunginvaltuustolta. Tilaliikelaitoksen hallinnoiman kiinteistöomaisuuden määrä on noin 220 000 m², joista julkisia rakennuksia on 160 kpl ja muita noin 60 kpl sekä asuntoja noin 230 kpl. (Rovaniemi, Tilaliikelaitos.)

Etelärinteen alueella tehdään kesän 2018 peruskorjauksiin liittyvää urakointia, jotta hankkeiden rakennusosa-arviot ovat esitetty kaupunginvaltuustolle tammi-kuussa 2018. Hanke on kokonaisuudessaan hyväksytty toteutettavaksi vuoden 2018 aikana ja sille on määrätty määräraha sen toteuttamiseksi.

3 ETELÄRINNE

3.1 Etärinteen nykytilanne

Etelärinne sijaitsee Rovaniemen kaupungin 3. kaupunginosassa lähellä Korkalovaaraa. Alue sijaitsee noin kaksi kilometriä länteen Rovaniemen kaupungin keskustasta. Alue on ennen toiminut Lapin rajavartioston esikunta-alueena ja siellä on sijainnut esikunta-, majoitus- sekä henkilökunnan virkistysrakennus. Tämä virkistysrakennus tunnetaan nykyään nimellä Kuntotalo ja se sijaitsee osoitteessa Etelärinne 41. Alue kuuluu Rovaniemen kaupungin rakennusomaisuuteen, ja sitä huoltaa ja ylläpitää Rovaniemen kaupungin Tilaliikelaitos. Nykyisellään kyseissä rakennuksissa toimii kaksi päiväkotia, palvelutalo sekä kaupungin liikuntatoimea palveleva liikuntasali. Suunnitellut paikoitusalueet sijaitsevat Kuntotalon välittömässä läheisyydessä ja ne on tarkoitettu käytettäväksi Kuntotalossa työskenteleville työntekijöille sekä liikuntasalin päivä- ja iltakäyttäjille.

3.2 Kaavamuutoksen vaikutukset alueeseen

Alueelle tuli lainvoimaan vuonna 2017 kaavamuutos (Kuvio 1), jonka seurauksena Kuntotalon toimintoja tukevat paikoitusalueet ja tiet olivat pakko rakentaa uudelleen. Kaavamuutoksessa olemassa oleva tie määrättiin purettavaksi uusien kerrostalokorttelialueen sijoittamiseksi Etelärinteelle. Kyseinen tie oli ainoa tieväylä Kuntotalolle. Kesällä 2017 uusi tie rakennettiin johtamaan Etelärinteen tieltä Kuntotalolle. Samalla alueen ainoa työntekijöiden paikoitusalue kaavoitettiin rivitalojen ja muiden kytkettyjen asuinrakennusten korttelialueeksi, joten alueen työntekijöille on tehtävä uudet paikoitusalueet alueen toimintojen jatkuvuuden takaamiseksi. (Anttila 2017,19.)

Alueella on ollut voimassa aikaisempi asemakaava, mutta Tilaliikelaitos on hakenut asemakaavan ja tonttijaon muutosta, koska toiminta edellisen asemakaavan mukaisesti oli mahdotonta liikenteen, pysäköinnin ja saattoliikenteen osalta. Tässä muutoksessa eteläpuolen asuinrakennusten tonttien rajoja siirrettiin hie-man, jotta kulkuyhteys olisi mahdollista toteuttaa alueen rakennuksille. Samalla

4 SUUNNITTELUN JOHTAMINEN

4.1 Arkkitehtuurinen suunnittelu

Tämän hankkeen pääasiallinen tavoite oli suunnitella toteutettavaksi paikoitusalueet tukemaan alueen työntekijöiden ja käyttäjien toimintaa. Samalla Etelärin-teen aluetta pyrittiin yhdenmukaistamaan arkkitehtuurisesta syistä, jotta alueen rakennettu ympäristö koettaisiin yhtenäiseksi.

Arkkitehtuurisen suunnittelun kolme periaatetta Roomalaisen arkkitehdin ja insinöörin Marcus Vitrovius Pollion mukaan ovat kestävyys, tarkoituksenmukaisuus ja kauneus. (Korpelainen, Kaukonen & Räisänen, 2004). Näiden kolmen periaatteen tulee olla tasapainoissa (Kuvio 2). Tällöin voidaan päästä tilanteeseen, jossa suunniteltu rakennus tai ympäristö on ulkonäöltään miellyttävä, järkevä rakenteiltaan, hyvin toimiva sekä sopii käyttäjilleen. Suunnittelussa on otettu huomioon nämä kolme periaatetta paikoitusalueissa ja ympäröivissä maarakenteissa. Tällöin saadaan toteutettua hyvä, kestävä ja sopusuhtainen kokonaisuus.



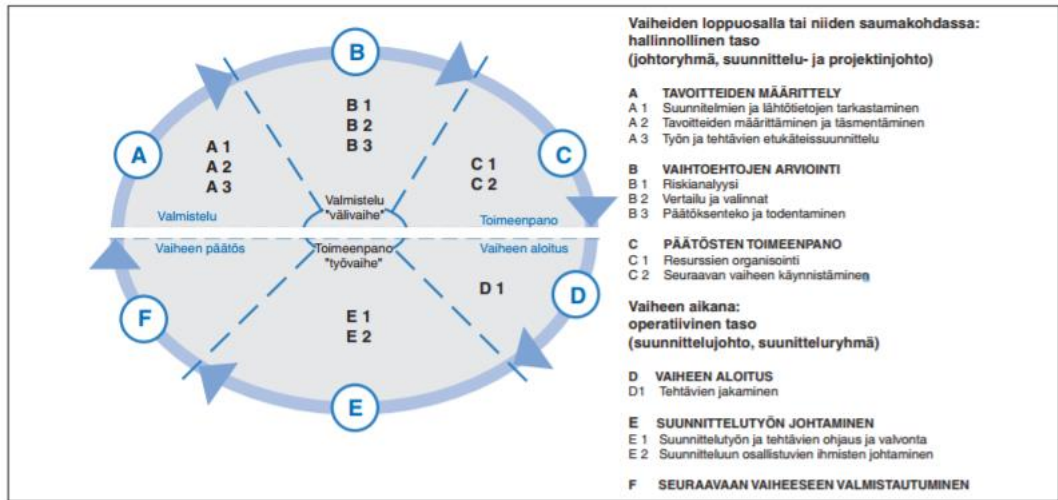
Kuvio 2. Vitroviuksen kolme periaatetta (Korpelainen, Kaukonen & Räisänen, 2004)

Rakennukset ja paikoitusalueet sijaitsevat rinnemaastossa. Penkereiden pintamateriaaleilla on tarkoitus olla kestäviä ja silti paikkaansa sopivia. Alue on tällä hetkellä sodanjälkeistä hillittyä ja niukkaa modernismia sekä rakennukset ovat

vaaleaksi rapattuja (Anttila 2017, 6). Liian suuria muutoksia alueen ympäristöön ei haluttu tehdä, vaan tarkoituksena on pitää alueen arkkitehtuuri niukkana ja yksinkertaisena sekä konservoidaan jo olemassa olevaa rakennettua ympäristöä tai sen vaikutusta.

4.2 Suunnitelmakokonaisuus

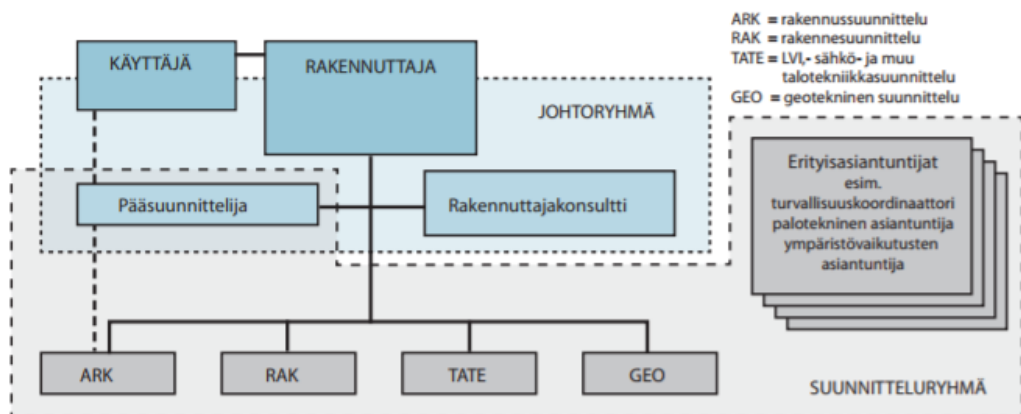
Yleisesti suunnittelun tavoitteena oli tuottaa yksilöllisesti hankkeelle riittävän laajat asiakirjat, jotta hanke voidaan toteuttaa tavoitteiden ja päämäärien mukaisesti resurssien määräämissä rajoissa. Alussa asetettuja tavoitteita tulee seurata ja täsmentää suunnittelun etenemisen yhteydessä, tarvittaessa koko hankkeen ajan. Tällöin varmistetaan, että suunnitelmakokonaisuus täyttää asetetut tavoitteet ja rakentamiselle määrätyt vaatimukset (RT 2013). Korjausrakentamisessa suunnittelun sisältö voi muuttua enemmän ja laajemmin kuin uudisrakentamisessa (RT 2013). Suunnittelun tärkeimpänä ohjenuorana toimii tarveselvitys ja hankesuunnittelu. Niissä rajataan tarkasti suunnittelun laajuus ja hankkeen tavoitteet. Suunnitteluhankkeessa toistuu sykleittäin samat tehtävät (Kuvio 3). Oli kyseessä uudis- tai korjaushanke, kyseisten tehtävien avulla päästään tehokkaasti hankkeen suunnittelutehtävissä eteenpäin hankkeen toteutumisen kannalta sekä suunnittelun johtaminen on selkeää ja tavoitteellista. Hankkeessa mennään sykleittäin suunnittelussa eteenpäin. Hankkeen välitavoitteiden jälkeen tarkastetaan hankkeen tilanne ja edellisen vaiheen tehtävien toteutuminen. (RT 2013.)



Kuvio 3. Rakennushankkeessa vaiheittain toistuvat perustehtävät (RT 2013)

4.3 Hankkeen suunnittelun vaiheet

Yleisesti suunnitteluprosessi tai rakennushanke on sosiaalinen prosessi, missä hankkeeseen osallistuvat asiantuntijat siirtävät materiaalia ja tietoa siten, että lopputulos on hankkeelle asetettujen tavoitteiden mukainen. Suunnittelun johtaminen on hankkeeseen nimettyjen ihmisten ohjaamista ja osallistamista, jotta hankkeen tavoitteeseen päästään. Korjaus- ja uudishankkeessa on yleensä vastaavat asiantuntijat vastaamassa oman suunnitteluvaiheen toteutuksesta. Yleisimmin suunnittelijat suunnitteluhankkeissa ovat pääsuunnittelija, joka on yleensä kohteen arkkitehti, rakenne- ja LVISA-suunnittelijat sekä muut mahdolliset tarvittavat erityisasiantuntijat (Kuvio 4). (RT 2013.)



Kuvio 4. Hierarkkinen organisaatioesimerkki (RT 2013)

Tässä hankkeessa mukana olivat pääsuunnittelija, arkkitehti-, rakenne-, LVISA-suunnittelijat sekä rakennuttajana/tilaajana Rovaniemen kaupungin Tilaliikelaitos. Tässä hankkeessa suunnittelijoiden välinen hierarkia poikkesi hieman Kuviosta 4, koska pääsuunnittelija toimi samalla arkkitehtinä ja rakennesuunnittelijana. Hankkeen laajuuden ollessa pieni, pystyttiin käyttämään paremmin oman henkilöstön tietotaitoa pääsuunnittelijan toimiessa myös arkkitehti- ja rakennesuunnittelijana.

Tarve uusien paikoitusalueiden rakentamiselle syntyi vuonna 2017 tulleen kaavamutoksen yhteydessä (Anttila 2017). Kesällä 2017 rakennettiin uusi tie alueen käyttäjille ja samalla tuli tarve aloittaa paikoitusalueiden suunnittelu alueelle. Pääsuunnittelijaksi kohteeseen määrättiin Tilaliikelaitoksen suunnitteluasiantuntija Sirpa Lithovius, joka määräsi minulle lähtötietojen keräämisen. Lisäksi määritimme hankkeelle tavoitteen, joka oli paikoitusalueiden rakentaminen alueen käyttäjille. Hankkeelle esitetyt lähtökohdat, tavoitteet ja lähtötietojen tulee olla olemassa olevia määräyksiä vastaavia sekä niiden tulee olla määrällisesti ja laadullisesti riittävät, että ne antavat edellytykset suunnittelun aloittamiselle (RT 2013). Näitä tavoitteita tarkastellaan suunnitteluhankkeen edetessä, jotta suunnitelmakokonaisuudella päästään haluttuun tavoitteeseen ja se täyttää määräykset.

Ennen varsinaista suunnittelun aloittamista selvitettiin tarkemmin tarvittavien autopaikkojen määrä. Tärkeää oli huomioida rakennuksessa töissä käyvien ihmisten määrä sekä iltakäyttäjien määrä, tällöin paikoitusalueilla on tilaa myös liikuntahallin käyttäjille. Halli ei ole kooltaan semmoinen, että sinne mahtuu useita joukkueita suorittamaan lajiharjoitetta. Hallia käytetään kumminkin esimerkiksi viikonloppuisin järjestettävissä lentopalloturnauksissa, joten määrääväksi pysäköinti- paikkojen luvuksi tuli tämä harrastustoimintaan liittyvä automäärä.

Näiden selvitysten jälkeen aloitettiin arkkitehtisuunnittelu hankkeeseen: aluksi tehtiin luonnoksia alueesta ja ajateltiin, miten se uudella järjestelyillä tulee toimimaan. Luonnokset esiteltiin alueen ja paikoitusalueiden käyttäjille. Käyttäjiltä saadun palautteen perusteella voitiin suunnitelmia kehittää vastaamaan paremmin

käyttäjien tarpeita. Pääasiallinen tarkoitus hankkeessa oli tuottaa pysäköintipaikat alueen käyttäjille. Käyttäjiltä saatujen palautteiden perusteella suunnittelua voitiin ohjata ja ratkaisu, millä hankkeen tavoitteisiin päästiin, tuli selkeämmäksi. Kaikista alueen käyttäjien käydyistä suunnittelukokouksista laadittiin muistio, jota voitiin käyttää hyväksi suunnittelussa ja näin ollen käyttäjien kanssa järjestetyissä kokouksissa läpikäytyt asiat olivat saatavilla koko suunnitteluprosessin aikana.

Tässä vaiheessa hanketta aloin pääsuunnittelijaksi hankkeeseen ja tein tarvittavat arkkitehtipiirroksiset. Tässä hankkeessa toimi pääsuunnittelijana ja maarakenteiden osalta rakennesuunnittelijana Esko Tarujärvi, sähkösuunnittelijana Sähköpalvelu Seppo Tuominen ja LVI-suunnittelija LVI-konsultointi J. Vaarala Oy. Suunnitteluasiantuntija Sirpa Lithovius toimi aluksi pääsuunnittelijana hankkeessa, mutta antoi mahdollisuuden minulle toimia pääsuunnittelijana. Vastuullisena pääsuunnittelijana oli kuitenkin koko hankkeen ajan Sirpa.

Pääsuunnittelijan tehtävänä on huolehtia, että suunnitelmakokonaisuus on riittävän laaja ja laadukas sekä täyttää rakentamiselle asetetut vaatimukset. Pääsuunnittelija myös vastaa rakennusviranomaiselle tehtäviensä asianmukaisesta hoitamisesta koko hankkeen ajan. Puitesopimussuunnittelijoille on kilpailutuksen yhteydessä määrätty, että yrityksen suunnittelijoilla pitää olla tietty suunnittelupätevyys. Tällöin ei tule riskiä, että rakennus- tai suunnitteluhankkeessa oleva suunnittelija ei pätevyydeltään riitä toteuttamaan suunnittelua. (Suomen rakentamismääräyskokoelma A2, 2002.)

Ensimmäisessä suunnittelukokouksessa esitin alueen arkkitehtipiirroksiset LVISA-suunnittelijoille ja kerroin hankkeen tavoitteen sekä suunnittelutehtäville tavoitteet. Kun mietitään suunnittelun tavoitteita, on hyvä itse miettiä suunnittelun tavoitteita. Tein itselleni käsitteitä, joiden pohjalta pystyin tarkemmin käsittämään kokonaiskuvan suunnittelua johtavista tavoitteista (Kuvio 5). Tavoitteena oli tehdä kustannustehokas ratkaisu hankkeen toteuttamiselle käyttäen alueella olemassa olevaa tekniikkaa mahdollisimman paljon hyödyksi sekä lopputulos olisi arkkitehtonisesti miellyttävä ja käyttäjille turvallinen. Tilaliikelaitoksen kiinteistöpalvelut

olivat mukana suunnittelussa. He suorittavat kiinteistönhuoltoa alueella, joten heidän kantansa alueen ylläpidollisiin asioihin piti ottaa mukaan jo suunnitteluvaiheessa. (RT 2017.)



Kuvio 5. Hankkeen tavoitteita ohjaavia käsitteitä (RT 2017)

Hankkeelle tehtiin oma projektipankki sähköiseen järjestelmään, johon koottiin kaikki lähtömateriaali, suunnitelmaluonnokset sekä suunnitteluhankkeen lopussa kaikki piirustukset sekä työselostukset. Kaikkien suunnitelmien ja selostuksien ollessa valmiita ne voitiin suoraan laittaa saman sähköisen järjestelmän kautta urakkalaskentaan. Suunnittelutehtävät jaettiin suunnittelijoiden kesken ja sovittiin seuraava suunnittelukokous. Suunnittelukokouksien periaate kulki sykleittäin (Kuvio 3). Eli käsiteltiin edellisessä kokouksessa annetut suunnittelutehtävät, tarkasteltiin, päästäänkö asetettuihin tavoitteisiin suunnittelun osalta, oliko hankkeessa noussut esille toteuttamisen kannalta haasteita, pysytäänkö annetuissa resursseissa suunnitteluratkaisuilla ja lopuksi jaettiin tehtävät seuraavaa suunnittelukokousta varten. (RT 2013.)

Suunnittelun edetessä Rovaniemen kaupungin rakennusvalvontaviranomaisille esiteltiin paikoitusalueiden suunnitelmat. Samalla tarkistettiin, millä lupaprosessilla hanke voidaan toteuttaa. Suunnitelmien tulee olla selkeitä ja noudattaa olemassa olevaa hyvää piirustustapaa. Rakennustietokannassa on ohjekortti yleisesti käytössä olevasta piirustustavasta. Tätä ohjekorttia käytin piirustuksien piirtämisessä avuksi, jotta omat suunnitelmat noudattaisivat hyvää piirustustapaa ja muiden hankkeessa olevien suunnittelijoiden olisi helppo lukea niitä. Lisäksi lu-

paprosessiin mentäessä niiden tulee täyttää Suomen rakentamismääräyskokoelmassa määrätyt standardit piirustuksille. (Suomen rakentamismääräyskokoelma A2, 2002.)

Viimeisessä suunnittelukokouksessa käytiin läpi kaikki suunnitelmat ja rakennuttajan sekä tilaajan ominaisuudessa Arto Kerimaa hyväksyi suunnitelmat. Viimeiset suunnitelmat ja työselostukset päivättiin 2.2.2018, jolloin kaikki oli valmiina urakan kilpailutusta varten. Hanketta varten toteutettiin seuraavat asiakirjat: suunnitelmat selostuksineen, urakkarajaliite, urakkaohjelma, työturvallisuusasiakirja sekä tarjouspyyntöasiakirjat, joissa käy ilmi rakennuttajan vaatimukset urakkaan tarjoaville yritykselle. Hanke on määrä toteuttaa kokonaisurakkana, jolloin yksi urakoitsija vastaa työsuorituksesta koko hankkeessa (RT 2002). Tässä julkisen sektorin kilpailutuksessa hankintalaki edellyttää, että tarjousasiakirjat asettavat kaikki tarjoajat tasapuoliseen asemaan (RT 2017).

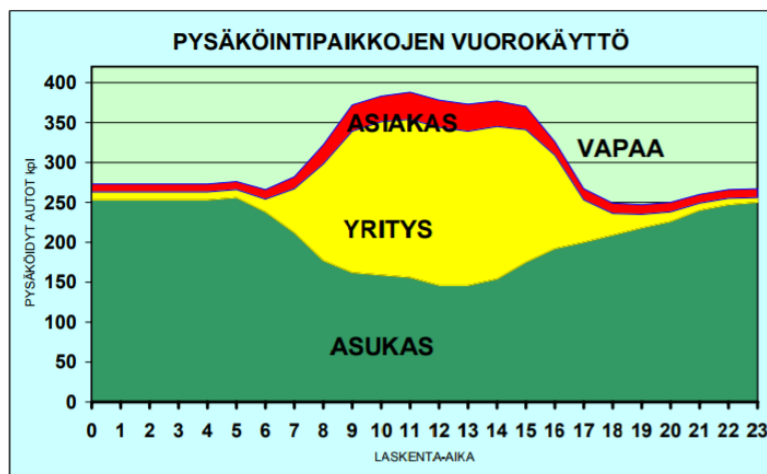
Rakennusselostus on tekninen asiakirja, ja tätä hanketta varten laadittiin rakennusselostusta keveämpi asiakirja, eli työtapaselostus (Liite 1). Sen tarkoituksena on kuvata hankkeen toteuttamisen kannalta tärkeät työtavat, toteuttamisen muoto sekä rakentamista koskevat laatuvaatimukset sanallisesti. Sen tulee muodostaa piirustusten kanssa yhteensopivan kokonaisuuden. Näitä selostuksia laaditaan tarpeen mukaan kohteen laajuuden mukaan. Tässä hankkeessa on painotusalueista, sähkö- ja automaatiosta sekä LVI-töistä omat työtapaselostukset. Tällöin saadaan urakoitsijalle tarkka tieto, millä laatutasolla ja rakenteille kyseiset työt tulee suorittaa. Tavanomaisissa rakennuskohteissa laatutason määrittämiseksi yleensä riittää viittaus RYL:in. Työtapaselostuksessa on käytetty Talo 2000-nimikkeistöä, jotta saadaan jäsennettyä sisältö selkeämmäksi. Työtapaselostuksessa kuvataan hankkeen laajuus, suunnittelijat, yleiset laatuvaatimuksen kullekin työvaiheelle/rakenteelle sekä erilaiset rakenteet ja varustelut. (RT 2015.)

5 PAIKOITUSALUEIDEN SUUNNITTELU

5.1 Lähtötiedot paikoitusalueen suunnitteluun

Ennen varsinaista suunnittelua kerättiin lähtömateriaali paikoitusalueiden suunnittelua varten. Tässä hankkeessa määrääväksi tekijäksi paikoitusalueiden kooksi tuli alueen työntekijöiden ja liikuntahallin käyttäjien määrä. Nykyisellä paikoitusalueella, joka on kaavoitettu rivitalojen ja muiden kytkettyjen asuinrakennusten korttelialueeksi, on kahdeksan autopaikasta maksavaa asiakasta. Näille täytyi suunnitella uudet paikat uusille paikoitusalueille. Samalla tietenkin tehdään varaukset lisälämmityspaikoille, jos henkilökunnan määrä kasvaa alueella. Alue on kuitenkin tällä hetkellä kasvavaa aluetta kaavamuutoksien johdosta, joten päiväkotitoiminta voi kasvaa lähitulevaisuudessa ja he voivat tarvita uusia autopaikkoja työntekijöilleen. Liikuntahallin käyttäjille ei ole ollut omaa paikoitusaluetta liikuntahallin läheisyydessä, vaan liikuntahallin käyttäjät ovat joutuneet pysäköineet autot rakennuksen edustalla olevalle hiekkakentälle.

Paikoitusaluetta voidaan käyttää eri aikoina eri toimintojen tarpeisiin, tämä riippuu pitkälti mitä toimintoja alueella on. Paikoitusaluetta voidaan käyttää esimerkiksi asiakas-, yritys- ja asukaskäyttöön (Kuvio 6), jolloin taataan paikoitusalueen joustava toiminta. Tässä hankkeessa paikoitusalue tulee käytettyä tehokkaasti, koska päivällä paikoitusaluetta käyttää rakennuksen työntekijät ja iltaisin sekä viikonloppuna liikuntasalin käyttäjät. (RT 2016.)



Kuvio 6. Pysäköintipaikkojen vuorokäyttö (RT 2016)

Tärkeimpiä pysäköintialueen suunnittelussa huomioitavia asioita ovat esteettömyys, alueen maisema ja taajamakuva, liikenneturvallisuus sekä muunneltavuus rakennuksen käyttötarkoituksen muuttuessa. Kun puhutaan tonteille sijoitettavista paikoitusalueista, tulee tarkalleen miettiä, minkälaiseen käyttötarkoitukseen kyseinen alue tulee. Tässä tapauksessa paikoitusalueet tulevat pääasiassa henkilöautoliikenteelle, joten erikoisajoneuvojen tai raskaan liikenteen pysäköintitarpeet eivät ole välttämättömiä suunnitteluratkaisussa. Eteläpuolella oleva paikoitusalue saadaan helposti erotettua viheraluein tieliikenteestä, jolloin sen erottaminen pihan muista toiminnoista on helppoa ajoneuvojen kuljettajille. Pohjoispuolella oleva pienempi paikoitusalue sijaitsee kapean tien päässä, joten sinne pitää muulla keinoin erottaa paikoitusalueet tiestä, esimerkiksi tiemerkinnoilla. (RT 2016.)

5.2 Paikoitusalueiden mitoitus

Paikoitusalueet oli tarkoitus suunnitella vain henkilöautoliikenteelle. Henkilöauto-paikkojen normaalit mitat ovat leveydeltään 2,5 m ja pituudeltaan 5,0 m. Jos paikoitusalue mitoitetaan lyhytaikaiselle pysäköinnille, jossa on tarvetta tavarankäsittelyyn auton läheisyydessä, esimerkiksi kauppakeskuksiin, on autopaikan suositeltava leveys 2,7 m. Paikoitusalueilla pysäköinnin keskimääräinen tilantarve on 23–27 m² autopaikkaa kohden, silloin kun ajotilaa autopaikkojen välissä on 7,0 m ja istutusalueita ei lasketa mukaan. Eteläpuolen paikoitusalueelle tulee 17 autopaikka eli sen tilantarve olisi 391–459 m². Pohjoispuolen paikoitusalueelle tulee 5 autopaikka, joten sen tilantarve olisi 115–135 m². Eteläpuolen paikoitusalueen kooksi tuli suunnitelmien mukaan 418,2 m² ja pohjoispuolen 114,75 m². (RT 2016.)

Pysäköintipaikan kulma 90°

Ajoradan leveys (m)	Pysäköintipaikan leveys (m)	Luokitus	Käyttökohteet
6,5	2,5	tiukka	Pienuhkö toimisto- tai asukaspsysäköinti (rakenteellinen ja liikennetekninen perustelu)
6,5	2,6	normaali	Toimisto- ja asukaspsysäköinti, liityntäpsysäköinti
6,5	2,7	melko väljä	Toimisto- ja asukaspsysäköinti, asiakaspsysäköinti, liityntäpsysäköinti
7,0	2,5	normaali	Toimisto- ja asukaspsysäköinti, asiakaspsysäköinti (pidempiaikainen), liityntäpsysäköinti
7,0	2,6	melko väljä	Asiakaspsysäköinti, muu pysäköinti (hyvä laatutaso)
7,0	2,7	väljä	Asiakaspsysäköinti (hyvä laatutaso), muu pysäköinti (erittäin korkea laatutaso)
≥ 7,5	2,5	melko väljä	Asiakaspsysäköinti, muu pysäköinti (hyvä laatutaso)
≥ 7,5	2,6	väljä	Asiakaspsysäköinti (korkea laatutaso), muu pysäköinti (erittäin korkea laatutaso)
≥ 7,5	2,7	erittäin väljä	Asiakaspsysäköinti (erittäin korkea laatutaso)

Kuvio 7. Pysäköintikulma 90°, suositusmittoja (RT 2016)

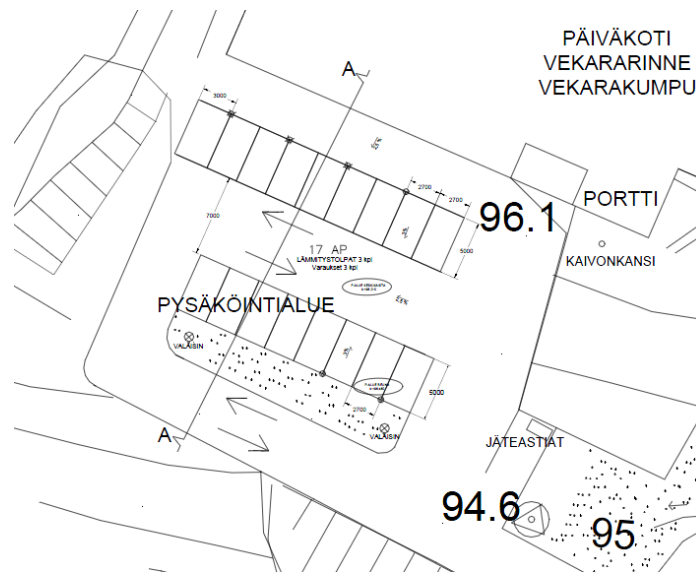
Autopaikat suunniteltiin pysäköintikulmaan 90°, se mahdollistaa alueen tehokkaamman käytön ja teki paikoitusalueen selkeäksi pysäköinnin ja liikenteen osalta. Autopaikat mitoitettiin 2,7 m leveiksi ja 5,0 m pitkiiksi. Laitapaikka paikoitusalueen reunalle mitoitettiin 3,0 m leveäksi, jotta sen käyttö olisi sujuvampaa. Ajoradan leveydeksi suunniteltiin 7,0 m. RT-kortistossa on esitetty paikoitusalueen suositusmittoja (Kuvio 7). Luokitukseltaan RT-kortiston suositusmittojen mukaan paikoitusalueet tulivat väljäksi ja laatutasoksi hyvä ja erittäin korkea. Tällöisen paikoitusalueen käyttökohteita voisi olla asiakaspsysäköinti ja muu pysäköinti. Ajoradan leveyden ollessa 6,5–7,5 m, on ajoradalla mahdollista olla kaksisuuntaista liikennettä. Tämä ratkaisu sopii paremmin alueelle, johon paikoitusaluetta suunniteltiin, koska tarkoitus oli käyttää olemassa olevia tierakenteita mahdollisimman paljon hyödyksi. (RT 2016.)

5.3 Paikoitusalueiden sijoitus

Tässä hankkeessa paikoitusalueet sijoitetaan rakennuksen edustalle. Pohjoispuoleinen alue on merkitty asemakaavassa pysäköintialueen ohjeelliseksi sijainniksi ja pohjoispuoleinen yleisten rakennusten korttelialueeksi. Asemakaavassa on määrätty autopaikkojen lukumäärä, tässä tapauksessa kaavassa määrätään autopaikkojen määräksi vähintään yksi autopaikka jokaista 100 kerrosalaneliötä kohden. Lisäksi asemakaavassa voidaan määrätä liikkumisesteisille varattujen autopaikkojen määrä, jota ei Etelärinnettä koskevassa asemakaavassa ole määrätty (RT 2016; Anttila 2017.) Kuitenkin alueen toimintaa perustuen autopaikkojen määrä tässä hankkeessa on hieman yli kaavassa määrätyn paikoitusmäärän eli

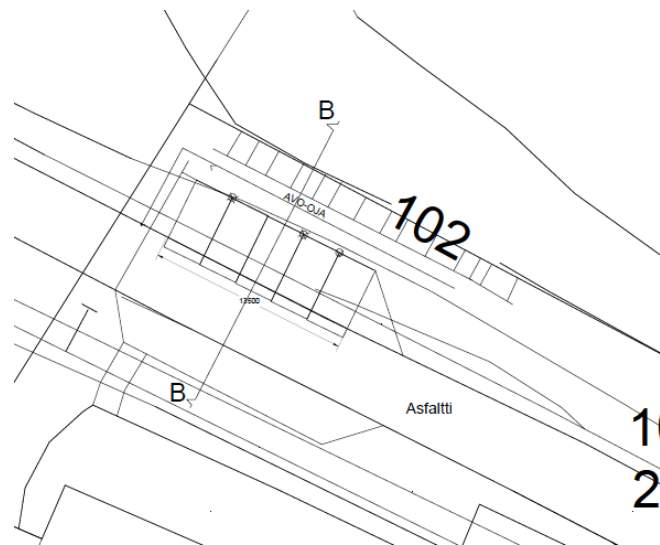
yhteensä 22 autopaikkaa, vaikka rakennusoikeus kyseisellä tontilla on vain 2000 k-m². Tällä varmistetaan, että autopaikkojen riittävyys taataan myös liikuntasalissa järjestettävien turnauksien osalta. (Anttila 2017.)

Alueelle päätettiin toteuttaa kaksi paikoitusaluetta, rakennuksen etelä- ja pohjoispuolelle. Eteläpuoleinen paikoitusalue on tarkoitettu pääasiassa päiväkodin henkilökunnalle sekä liikuntasalin käyttäjille (Kuvio 8) ja pohjoispuoleinen hoivakodin henkilökunnalle ja palvelutalon vierailijoille (Kuvio 9). Eteläpuolen paikoitusalueelle suunniteltiin 17 autopaikkaa ja pohjoispuolelle 5 autopaikkaa (Liite 2).

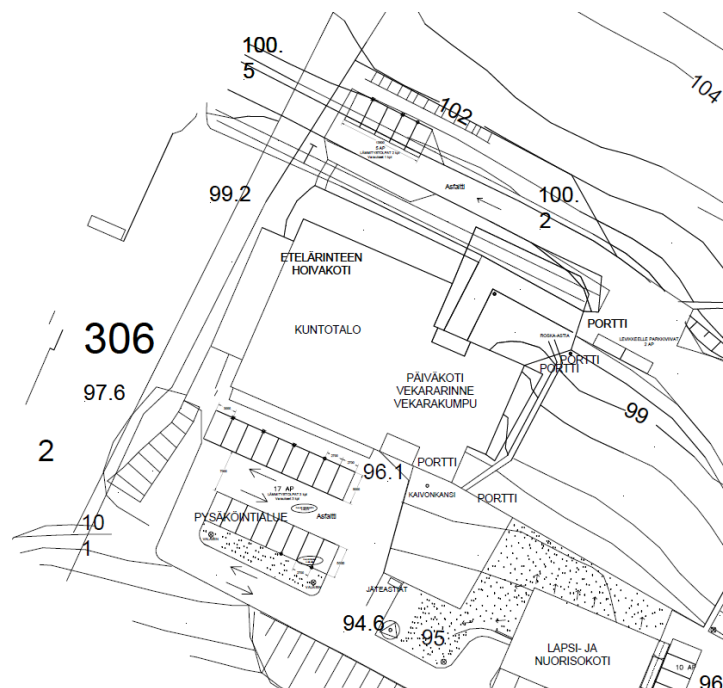


Kuvio 8. Eteläpuoleinen paikoitusalue päiväkodin työntekijöille ja liikuntasalin käyttäjille

Molemmille paikoitusalueille tulee lämmitystolpat henkilöautoille. Eteläpuoleiselle paikoitusalueelle 8 henkilöautolle ja pohjoispuolelle 4 henkilöautolle. Lisäksi tehtiin suunnitelmissa varaukset useammalle lämmitystolpalle, jos alueen työntekijöiden määrä kasvaa. Eteläpuoleinen paikoitusalue sijoittuu lähelle päiväkodin ja liikuntasalin sisäänkäyntiä (Liite 3). Sinne on myös suunniteltu kaksi jättöpaikkaa päivähoidossa olevien lapsien vanhemmille. Kaksisuuntainen liikenne takaa liikenteen toimivuuden. Pohjoispuoleinen paikoitusalue tulee kapean tien päähän, joka on ongelma tavoitellessa sujuvaa ja turvallista liikennettä (Liite 4).



Kuvio 9. Pohjoispuoleinen paikoitusalue palvelutalon työntekijöille ja vierailijoille Eteläpuolen paikoitusalueella on tarkoitus käyttää olemassa olevaa tietä, jotta paikoitusalueesta saataisiin toimiva. Samalla nurmialueesta saatiin selvä maamerkki jakamaan ja jäsentämään paikoitusalue omaksi alueekseen. Leikkauskuvissa näkyy, millä tavalla paikoitusalueet sijoittivat alueilleen korkojen suhteen sekä miten kallistuksen on suunniteltu toteutettavaksi (Liite 5 ja Liite 6).



Kuvio 10. Ote asemapiirroksesta, jossa molempien paikoitusalueiden sijainti havaittavissa

6 PAIKOITUSALUEIDEN RAKENNESUUNNITTELU

6.1 Suunnittelun lähtötiedot

Tässä hankkeessa paikoitusalueiden suunnitteluun on käytetty Tiehallinnon valmistettuja julkaisuja. Kyseiset ohjeet on laadittu Tiehallinnon toimeksiannosta, ja niiden on tarkoitus antaa ohjeet tierakentamisen suunnitteluun ja toteutukseen sekä ohjeistaa tierakenteiden suunnittelussa suunnittelijoita. Lisäksi ohjeissa on erikseen ohjeistus paikoitusalueiden maarakenteiden suunnittelusta. Paikoitusalueiden rakennekerroksien kuormitusmitoitustarkastelu suoritettiin Odemarkin kaavalla. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

Tien palvelutaso kuvaa tien kuntoa liikennöitävyyden osalta. Kyseiseen palvelutason vaikuttavat tienkäyttäjien kokemukset tierakenteen ominaisuuksista. Näitä ovat tien pituussuuntainen tasaisuus, routanousut ja painumat tiestössä, tien poikittainen tasaisuus, päällysteen pinnan ominaisuudet ja pinnan taipuma pyörien alla. Palvelutaso vaikuttaa käyttäjien kokemusten lisäksi suoraan myös liikenneturvallisuuteen, ajomukavuuteen, melutasoihin ja kunnossapitokustannuksiin. Palvelutaso muuttuu jatkuvasti tien eliniän aikana huonompaan suuntaan. Tien palvelutasa voidaan ylläpitää oikeilla materiaalivalinnoilla, hyvää rakennustapaa noudattaen sekä riittäväillä ylläpitotoimilla. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

Vähäliikenteisillä päällystetyillä tieosuuksilla ja paikoitusalueilla käytetään ohuita, helposti muokattavia ja vettäläpäiseviä päällysteitä. Kun käytetään ohuita päällysteitä, sen voi antaa halkeilla melko paljon ennen kunnostusta. Tällöisen ohuen päällysteen halkeilu ei huononna merkittävästi tierakenteen kestävyyttä koska sen moduuli ehjänäkin on pieni. Päällyste, ja mahdollinen alusrakenne, tulee vaihtaa uusimisen yhteydessä, koska ohut päällyste ei uutenakaan ole täysin vettä pidättävä. Tällöin myös alusrakenteet ovat vaurioituneet ajan saatossa ja deformoituneet. Päällysteen uusimisen yhteydessä vanha päällyste voidaan sekoittaa kantavaan kerrokseen tai hyödynnetään uudessa päällysteessä. Ra-

kenteiden mitoituksella ja suunnittelulla tähdätään siihen, että tällöinen deformaation olisi mahdollisimman vähäistä ja päällysteen tulisi olla hidas vaurioitumisnopeudeltaan. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

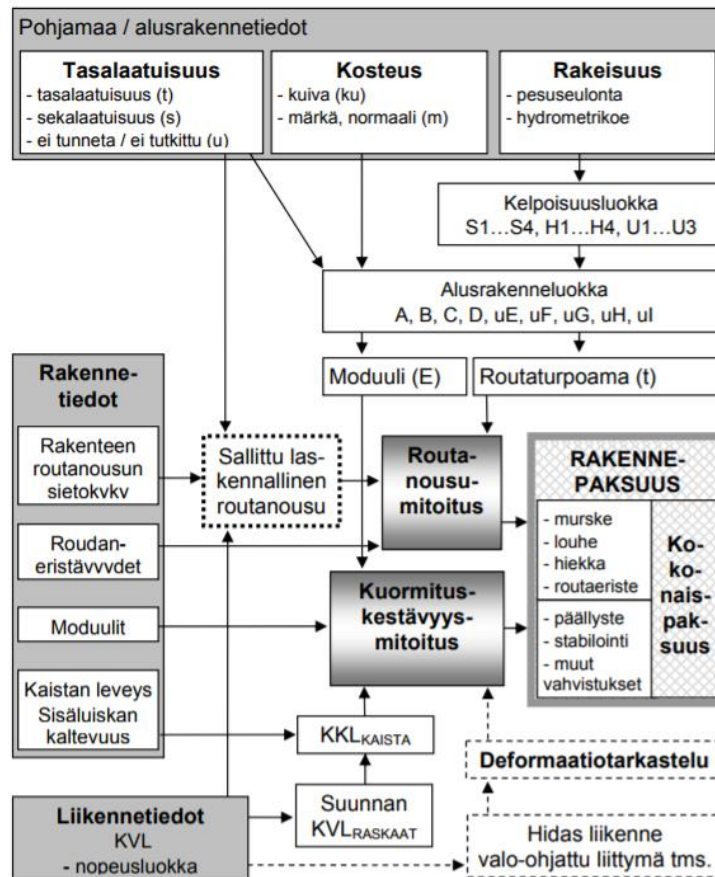
Vedenläpäisevyyden tulisi parantua, mitä syvemmälle rakennekerroksia edetään. Silloin ylempiin kerroksiin ei saisi jättää selvästi vesitiiviimpiä kerroksia alle 0,7 m etäisyydelle päällysteen pinnasta. Pahimmassa tapauksessa vesi voi kerittyä vesitiiviin kerroksen pintaan ja jäätyessään irrottaa ylemmän päällysteen. Pohjamaa saa olla vesitiiviimpi kuin alin sidottu kerros, kunhan etäisyys päällysteen pinnasta on riittävä. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

Suunnittelussa pitää ottaa huomioon, että kaikkien rakennekerroksien tulisi olla routimattomia. Routivuus maalajeille määritetään yleensä työselostuksissa. Jos rakennekerrokset suunnitellaan routivasta materiaalista, niin voi routiminen irrottaa ylemmän päällysteen. Myöskään rakennekerrokset eivät saa sekoittua pohjamaan kanssa, vaan jakavan kerroksen alle tarvitaan suodatinkerros tai suodatinkangas. Kuitenkin lievästi routivia maa-ainekerroksia voidaan käyttää jakavassa kerroksessa. Tällöistä materiaalia on välivarastoitu tai murskattu moreeni. Silloinkin tien kuormitusluokka saa olla enintään 2,0. Kuormituskertaluku, eli kuormitusluokka, kuvaa liikenteen aiheuttamaa rasitusta. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

6.2 Rakenteiden suunnittelu

Tien päälly- ja rakennekerrokset suunnitellaan ja mitoitetaan kestävästi liikennekuormista, roudasta ja sääolosuhteista aiheutuvat rasitukset. Tierakenteen suunnittelua varten tulee kartoittaa laajat lähtötiedot suunnittelun tueksi (Kuvio 11). Tässä hankkeessa lähtötiedoiksi tarvittiin pohjamaan- ja alusrakennetiedot, rakennetiedot suodatin-, kantavalle- ja jakavalle kerrokselle sekä kuormitusluokka. Niiden perusteella voitiin tehdä kuormituskestävyysmitoitus, jotta saatiin tietoon vaadittavat rakennepaksuudet kerroksille kantavuuden takaamiseksi. Kuormituskestävyysmitoituksen jälkeen tehtiin routanousutarkastelu, jolla varmistetaan, että rakenteella ei ylitä sallittu routanousuarvo. Deformaatiotarkaste-

lua ei suoritettu paikoitusalueiden rakennekerroksien suunnittelussa. Seuraavissa kappaleissa määritellään pohjamaan laatu ja rakennekerrokset. Lisäksi suoritetaan kuormitusmitoitustarkastelu Odemarkin kaavalla ja lopuksi lasketaan routanousu. Kun kaikki tulokset ovat määritellyissä vaatimuksissa, voidaan todeta rakenteen olevan toteuttamiskelpoinen. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)



Kuvio 11. Tien rakennekerroksissa tarvittavat lähtötiedot suunnittelua varten (Tierakenteen suunnittelu, 2004)

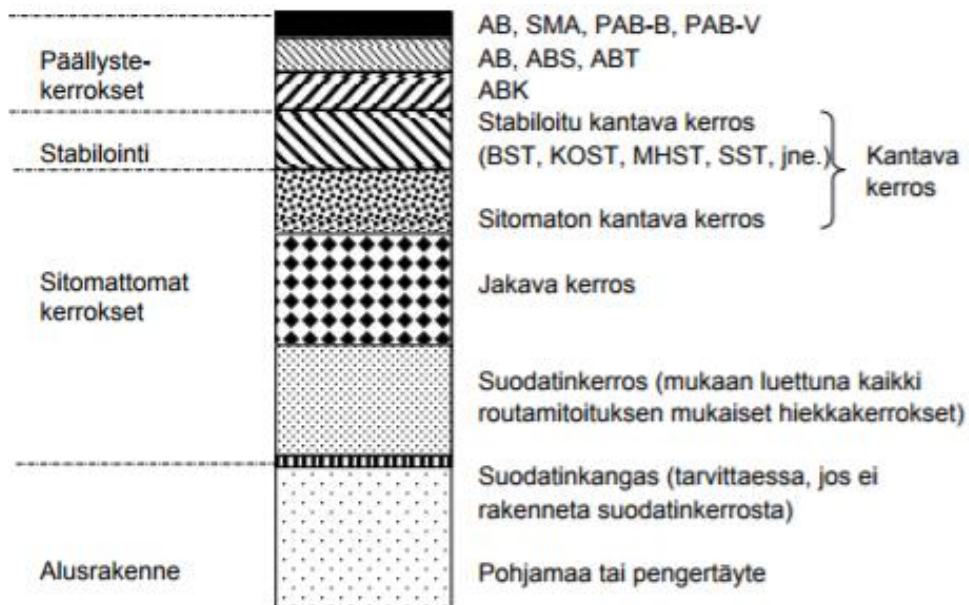
Liikennetietoja ei tarvinnut tässä hankkeessa erikseen laskea, koska Tiehallinto on määrittänyt, että pysäköinti- ja levähdysalueet mitoitetaan kuormitusluokan 0,4 AB mukaan (Kuvio 12). Jos kyseisillä alueilla olisi raskasta liikennettä, tulisi nämä alueet mitoittaa kuormitusluokan 0,8 AB mukaan. Kuormitusluokkaa 0,4 AB käytetään, kun liikennemäärä on 150–600 ajoa vuorokaudessa molempiin suuntiin yhteensä. Kuormitusluokkatietoa tarvitaan mitoittaessa rakenteen kuor-

mituskestävyyttä. Kuviossa 12 on esitetty vaaditut arvot kantavuuksille. Tavoitekantavuudet ovat kantavan kerroksen päällä 145 MPa ja päällysteen päällä vähintään 40 mm päällystepaksuudella 170 MPa. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

KKL-luokka	0,4 PAB-V	0,4 PAB-B	0,4 AB
Tavoite päällysteen päältä	145 MPa	165 MPa	170 MPa
Päällysteen paksuus	40 mm	40 mm	40 mm
Tavoite kantavan päältä	130 MPa	145 MPa	145 MPa
Kantavan laatu	M, MHST, BST	M, MHST, BST	M, MHST, BST

Kuvio 12. Kuormitusluokan 0,4 tavoitekantavuudet ja päällysteen vähimmäispaksuudet (Tierakenteen suunnittelu, 2004)

Tien rakenne koostuu monista eristä rakennekerroksista (Kuvio 13). Yleensä kaikkia rakennekerroksia ei ole samassa tierakenteessa. Rakennekerroksien määrä riippuu pitkältä siihen, mihin käyttöön tie suunnitellaan. Tässä hankkeessa paikoitusalueiden rakennekerrokset ovat alusrakenteena pohjamaa, sitomattomina kerroksina suodatinkerros, jakava kerros ja kantava kerros sekä päällystekerros. Myöhemmissä kappaleissa kerrotaan tarkemmin materiaalivalinnoista kohteessa. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)



Kuvio 13. Tien päällysrakennekerrosten nimitykset (Tierakenteen suunnittelu, 2004)

6.2.1 Pohjamaa

Pohjamaan laatu ja märkyys tulee tutkia suunnitteluvaiheessa kattavasti. Päälysrakennemitoitusta varten tarvitaan tieto pohjamaan laadusta, jotta voidaan tehdä tarkat suunnitelmat pohjamaan vaihtamiselle. Pohjamaan tasalaatuisuus voidaan todeta helposti vain tasaisilla savi-, siltti- tai hiekka-alueilla. Rakennusvaiheessa on tarkasteltava rakennekerroksien toimivuutta, jos alusrakenne poikkeaa suunnitelmista. Tien alusrakenteita arvioitaessa ja luokitellessa käytetään seuraavia määritelmiä kuvaamaan maaperäolosuhteita ja maamateriaalien ominaisuuksia. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

Kuiva

Penkereet, joiden korkeus on suurempi kuin mitoitusroudansyvyys S (1,5–2,2 m). Eli tien pinnan keskimääräinen korko on mitoitusroudansyvyyden verran korkeammalla kuin alkuperäinen maan pinta. Tai leikkaukset, joissa pohjaveden, orsi-veden ja pintaveden pinta on pysyvästi syvemmällä kuin $S + 0,5$ m (2,0–2,7 m) tien keskimääräisestä korosta. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

Märkä

Paikat, joita ei voida osoittaa kuiviksi edellisen kohdan mukaisesti tai alue ei ole silmämääräisesti märkä. Silloin pohjaveden pinta on alle 2,0–2,7 m syvyydessä mutta yli 1,2 m syvyydessä. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

Veden virtaus sivulla

Paikat, joissa routarajalle kulkeutuu vettä tien sivulta. Tällöin veden lämpö määrä vaikuttaa roudan syvyyteen ja aiheuttaa epätasaista routimista. Tällaiset kohdat on aina kuivatettava niin, että olosuhteet vastaavat tilannetta ”märkä”.

Sekalaatuinen

Pohjamaa on sekalaatuista. Silloin mitoitusroutansyvyyden (S) tai louherakenteella syvyyden S+0,5 m yläpuolella on lohkeita routivassa pohjamaassa, täytettäviä salaojia, viemäreitä tms., kalliopinta, jonka syvyys vaihtelee rakenteen alapinnan ja rajasyvyyden välillä tai pohjamaassa on selvästi muista pohjamaasta poikkeavia rakennekerroksia.

Tasalaatuinen

Muu kuin sekalaatuinen pohjamaa eikä veden virtausta sivuilla esiinny.

Jäykkä, kiinteä savi

Leikkauslujuus ≥ 40 kPa vähintään 1 m paksuudella alusrakenteen pinnassa.

Pehmeä savi

Leikkauslujuus ≤ 40 kPa.

Alusmateriaalin kelpoisuusluokan määrittelemiseen on tehty ohjeistava taulukko (Kuvio 14). Alusrakenteen kelpoisuus määritellään pesuseulonnalla ja tarvittaessa hydrometrikokeella. Luokittelu tehdään alusrakenteesta metrin syvyydestä, kun pinnalta on eloperäinen aines poistettu. Kelpoisuusluokka kuvaa miten materiaali soveltuu tierakenteeseen, penkereeseen sekä pohjamaan soveltuvuutta alusrakenteeksi. Kuviossa 14 näkyy myös routanousun mitoittamisessa tarvittava routaturpoaman arvot. Siinä myös kerrotaan mitkä maalajit kuuluvat mihinkin kelpoisuusluokkaan, routivuus sekä mahdollinen käyttökohde. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

Kelpoisuusluokka	Läpäisy-% pesuseulonassa		Routaturpoama t (%)		E -moduuli (MPa)		Informatiivisia tietoja		
	0,063 mm seula	2 mm seula	Kuiva	Märkä	Kuiva	Märkä	Geo- maalaji- luokka	Routi- vuus	Mahdollinen käyttö- kohde
S1	alle 7	alle 70	0	0	100	100	Sr, srHk (SrMr, srHkMr)	routimaton	jakava kerros
S2 ¹⁾	7 - 15	alle 70	0	3	70	50	SrMr, srHkMr	lievästi routiva	penger, stabilointi
S3	16 - 30	alle 70	3	6	50	35	SrMr, srHkMr	routiva	penger kuivana
S4	31 - 50	alle 70	6	12	35	20	siSrMr sirsHkMr	routiva	penger kuivana
H1	alle 7	yli 70	0	0	70	70	Hk, (HkMr)	routimaton	suodatin
H2 ²⁾	7 - 15	yli 70	3	3	50	50	Hk, HkMr	lievästi routiva	suodatin
H3	16 - 30	yli 70	6	12	35	20	Hk, HkMr	routiva	penger kuivana
H4	31 - 50	yli 70	6	12	35	20	siHk, siHkMr	routiva	penger kuivana
U1	yli 50		12	16	20	20	Si, SiMr, kerrall. Sa/Si ³⁾	erittäin routiva	maaston muotoilut, läjitys
U2	yli 50			6 ⁴⁾		35	jäykkä Sa ⁵⁾	routiva	
U3	yli 50			6 ⁴⁾		10	pehmeä Sa ⁵⁾	routiva	
U4				6		10	Lj	routiva	

Kuvio 14. Kelpoisuusluokat ja mitoitusominaisuudet "kuivissa" ja "märissä" olosuhteissa tien pohjamaalle ja alusrakenteelle. (Tierakenteen suunnittelu, 2004)

Maamateriaalit ryhmitellään kelpoisuusluokan ja olosuhteiden mukaan alusrakenneluokkiin. Materiaaleille, jotka kuuluvat samaan luokkaan, voidaan soveltaa samoja mitoitusparametrejä. Niistä saatuja arvoja voidaan käyttää mitoittaessa routaturpoamaa ja Odemarkin kuormitusmitoitus -kaavassa käytettävää alusrakenteen moduulia (E), joka kuvaa maarakenteen kantavuutta. Alusrakenteen jaetaan eri luokkiin kuvaamaan sen ominaisuuksia (Kuvio 15). Luokan määrittelyyn vaikuttaa alusrakenteen maalaji sekä sen "kuivuus" ja "märkyys". Alusrakenneluokan kirjainlyhenteen edessä oleva pieni u-kirjain kuvaa, ettei alusrakenteen tasalaatuisuutta tunneta tai sitä ei ole tutkittu. Kun tasalaatuisuus tutkitaan ja todetaan, muutetaan u-kirjain t- tai s-kirjaimeksi riippuen sen laadusta. t-kirjain tarkoittaa tasalaatuisista ja s-kirjain sekalaatuisista. Merkintöjä E, F, G, H tai I ei saa

käyttää ilman u-, s-, tai t merkintää, jottei se sekoitu vanhaan kantavuusluokitukseen. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

Luokka	A	B	C	D	uE	uF	uG	uH	uI
Moduuli MPa	280	200	100	70	50	35	10	20	20
t-arvo, %	0	0	0	0	3	6	6	12	16
Maalaji tai kelpoisuus luokka ja märkyys	Louhe	Murske	kuS1 mS1	kuS2 kuH1 mH1	mS2 kuS3 kuH2 mH2	mS3 kuH3-4 kuS4 jäySa staSi staSiMr staSa	pehSa Lj	mS4 mH3-4 kuSi kuSiMr kerrall. kuSa/Si	mSi, mSiMr, kerrall. mSa/Si

Kuvio 15. Alusrakenneluokat (Tierakenteen suunnittelu, 2004)

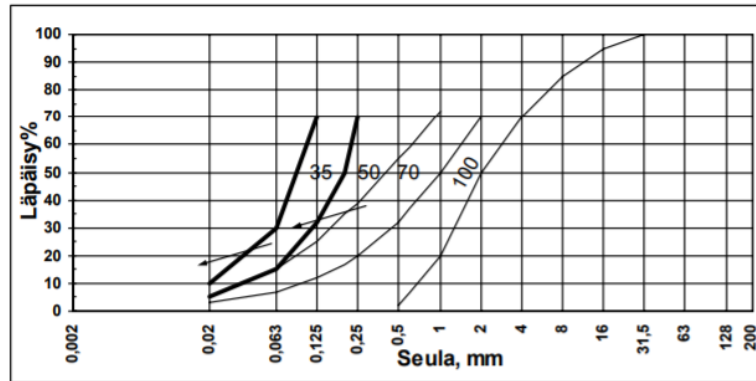
Paikka, johon paikoitusalueet suunnitellaan, on vallitsevana maalajina hiekka. Tätä ei ole erikseen kokeilla tutkittu, sillä alueella kesällä 2017 tien rakennuksen yhteydessä todettiin maan olevan päämateriaaliltaan hiekkaa. Tällöin alusrakenneluokka määräytyy luokaksi uE Kuvion 15 mukaan, u-kirjain on alussa, koska tarkempaa maaperätutkimusta ei ole tehty maalajille. Tällöin E-moduuliksi alusrakenteen osalta tulee 50 MPa ja routaturpoama 3 %. Näitä arvoja käytetään tarkastellessa kuormitusmitoitusta ja routanousua. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

6.2.2 Suodatinkerros

Suodatinkerros estää pohjamaan ja jakavan kerroksen sekoittumisesta keskenään. Yleisesti suodatinkerrosta käytetään, kun pohjamaa on routivaa. Silloin pohjamaan routiminen yleisesti rajoittuu suodatinkerrokseen eivätkä näin ollen muut kantavat kerrokset vaurioidu. Tarvittaessa pohjamaan ja suodatinkerroksen väliin asennetaan suodatinkangas estämään maa-aineksien sekoittumisen. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

Suodatinkerroksen hiekan täytyy olla ominaisuuksiltaan laatuvaatimuksien ja rakeisuuskäyrän mukaisia (Kuvio 16). Tällöin varmistetaan hiekan routimattomuus.. Heikoin alue, johon suodatinhiekan rakeisuuskäyrä käy, määrää hiekan E-moduulin. Paikoitusalueiden suunnitelmissa on mainittu suodatinkerroksen hiekan

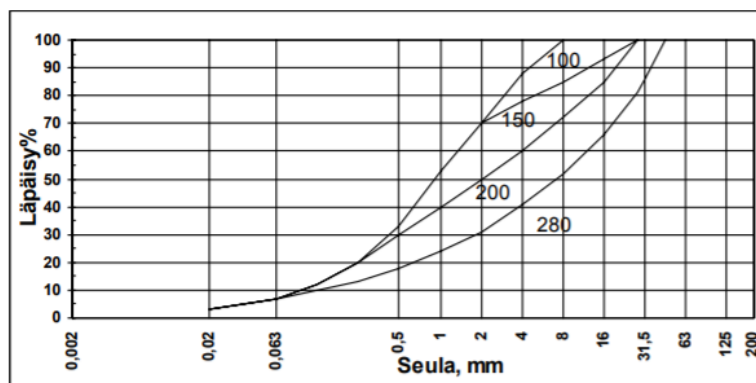
vaatima E-moduuli, jotta vaaditut kantavuudet tierakenteille saavutetaan. Tässä hankkeessa suodatinkerroksen hiekan E-moduuliksi vaadittiin 50 MPa, joka on rakeisuuskäyrällä 0–1 mm (Kuvio 16. (Tietoa tiensuunnitteluun 71D, 2005.)



Kuvio 16. Suodatinkerroksen hiekan E-moduulin arvioinnin rakeisuuskäyrät (Tietoa tiensuunnitteluun 71D, 2005)

6.2.3 Jakava kerros

Jakavan kerroksen tehtävänä on jakaa tasaisesti yläpuolelta tulevat kuormat suodatinkerrokseen tai alusrakenteeseen. Samalla se lisää tierakenteen kantavuutta ja ehkäisee routivan pohjamaan haittoja muissa rakennekerroksissa. Jakavan kerroksen materiaalina suunnitelmissa käytettiin mursketta. Murskeen koko määritettiin vaaditun kantavuuden perusteella. Murskeeksi valittiin E-moduulin 280 MPa omaava murske, jonka rakeisuus on 0–63 (Kuvio 17). (Tietoa tiensuunnitteluun 71D, 2005.)



Kuvio 17. Murskeen E-moduulin arvioinnin rakeisuuskäyrät (Tietoa tiensuunnitteluun 71D, 2005)

6.2.4 Kantava kerros

Kantavan kerroksen pääasiallinen tarkoitus on ottaa vastaan liikenteestä aiheutuvia kuormituksia, jännityksiä ja muodonmuutoksia. Kantava kerros jakaa siihen kohdistuvia kuormituksia tasaisesti jakavaan kerrokseen. Lisäksi kantava kerroksella tasataan pinta päällystettä varten. Murskeen kooksi valittiin murske raekooltaan 0–32 mm ja sen E-moduuliksi tuli näin ollen 200 MPa (Kuvio 17). Kantavaksi kerrokseksi valittiin em. murske, koska silloin kantavan kerroksen päällä voi jo ajaa ajoneuvoilla. Kohteessa on muutakin korjausrakentamista ja joten piti taata, että rakennusmateriaalit saadaan tuotua mahdollisimman lähelle rakennusta. (Tietoa tiensuunnitteluun 71D, 2005.)

6.2.5 Päällyste

Päällystetyypin valintaan vaikuttaa suurimmaksi osaksi vuosikustannukset ja liikennemäärä. Muita päällysteen valinnan perusteita voivat olla esimerkiksi tiellä käytettävät ajonopeudet, meluhaitat, energian säästösyöt, pohjavesialueiden suojaus päällystemateriaalilla. Olemassa oleva päällyste voidaan pinnoittaa uudestaan esimerkiksi vedeneristyksen ja kitkan parantamiseksi tai liikennemelun pienentämiseksi. Tielaitoksen suorittamissa päällystystöissä on käytetty enimmäkseen asfalttibetonia (AB), pehmeää asfalttibetonia (PAB-B/V) ja kivimastik-siasfalttia (SMA). Alla on listattu yleisimmät tieliikenteelle käytettävät päällystetyypit. (Päällysteiden suunnittelu, 1997.)

AA

Avoin asfaltti. Avoin asfaltti on vettä läpäisevä asfaltti toisiinsa yhteydessä olevien ilmahuokosten vuoksi. Rakeisuuskäyrä on epäjatkuva. Käytetään ensisijaisesti pysäköintialueilla sekä suhteellisen kevyesti liikennöityjen kenttien ja pihojen päällysteenä. Asfalttinormien mukaisia avoimia asfalteja ovat AA 5, AA 8, AA 11 ja AA 16. AA 5:n massamäärä on yleensä 50–75 kg/m² ja AA 16:n 80–125 kg/m². (Päällysteiden suunnittelu, 1997; Asfaltit ja niiden laatuvaatimukset, 2011.)

AB

Asfalttibetoni. Rakeisuuskäyrä on jatkuva. Kulutuskerroksessa käytetään suhteellisen kovia bitumeja ja sidekerroksen tulee muodostaa päällysrakenteeseen jäykkä kerros. Hienorakeiset asfalttibetonit AB 6–11 soveltuvat hyvin jalkakäytävälle, kevyen liikenteen väylille sekä alueille, joissa liikenne ei ole raskasta ja kulluttavaa. Ajoratapäällysteenä ohjearvona liikenteen määrällä on alle 500–2500 ajoneuvoajoa vuorokaudessa. Karkearakeisemmat AB 16–20 päällysteet sopivat hyvin katujen päällysteiksi liikennemäärän ollessa alle 5000. (Päällysteiden suunnittelu, 1997; Asfaltit ja niiden laatuvaatimukset, 2011.)

ABK

Kantavan kerroksen asfalttibetoni. Samanlainen kuin AB, mutta rakeisuudeltaan karkeampaa sekä sideaine- ja hienoainepitoisuudet pienempiä. Tällöin kyseinen päällystemateriaali soveltuu alueille, joissa liikennemäärä on suurempi kuin AB:ssä ja voidaan käyttää alueilla, joissa on raskaampaa liikennettä. (Päällysteiden suunnittelu, 1997; Asfaltit ja niiden laatuvaatimukset, 2011.)

ABS

Sidekerroksen asfalttibetoni. Samanlainen kuten AB, mutta rakeisuudeltaan karkeampaa. Jäykkä päällystetyyppi sideainepitoisuuden ja sideaineen tunkeuman takia. (Päällysteiden suunnittelu, 1997.)

EA

Epäjatkua asfaltti. Rakeisuuskäyrä on epäjatkua, koska välin 0,5–4 mm kiviainekset puuttuvat lähes kokonaan. (Päällysteiden suunnittelu, 1997.)

SMA

Kivimastikiasfaltti. Pääosan päällysteestä muodostaa karkea, lähes tasarakeinen murskattu kiviaines. On monikäyttöinen asfalttityyppi, muuta suhteellisen kallis. Käytetään ensisijaisesti vaativien ajoratojen kulutuskerroksessa. Voidaan käyttää vanhojen ja kuluneiden päällysteiden tasapaksuihin pintauksiin sekä

ohuina ja hiljaisina päällysteinä sellaisilla aluilla, joissa on matala nopeusrajoitus. (Päällysteiden suunnittelu, 1997; Asfaltit ja niiden laatuvaatimukset, 2011.)

PAB-B ja PAB-V

Ovat pehmeitä asfalttibetoneita. Pehmeästä sideaineesta johtuen näitä päällysteitä voidaan tehdä kuumentaen, lämmittäen tai sideaineeksi ollessa kylmää. Sideaineena käytetään näissä molemmissa erilaatuista bitumia. Näillä on korvattu aikaisemmin käytetty päällyste öljysora ja bitumiliuossora. (Päällysteiden suunnittelu, 1997; Asfaltit ja niiden laatuvaatimukset, 2011.)

VA

Valuasfaltti. Siinä sideaine täyttää kiviaineksen tyhjätilan ja päällystettä voidaan levittää käsin tai levittimellä ilman tiivistystä. Voidaan käyttää pinta-alaltaan pienissä kohteissa ja semmoisilla alueilla, jossa levityskonetta ei voida käyttää. Soveltuu kevyesti liikennöitävien jalkakäytävien lisäksi suurta vesitiiveyttä vaativille alueille sekä vaativien ajoratojen päällysteeksi. (Päällysteiden suunnittelu, 1997; Asfaltit ja niiden laatuvaatimukset, 2011.)

Kohteessa päällystemateriaaliksi valittiin asfalttibetoni sen yleisyyden vuoksi. Raekoon maksimikooksi valittiin 16 mm ja massamääräksi 100 kg/m². Asfalttipäällysteen tyyppiä tuli siis AB 16/100. Tällöin päällysteen paksuudeksi tulee 40 mm, ja se täyttää kuormitusluokan 0,4 AB päällysteen paksuuden vaatimuksen. Kyseinen päällyste on vettä pidättävä. Sen takia päällyste soveltuu kohteeseen, koska kohteessa on tarkoitus paikoitusalueen pintavesien ohjaus hoitaa pääasiassa kallistuksilla. Asfalttibetonin E-moduuli on 2500 MPa (Kuvio 18), tätä arvoa käytetään mitoittaessa Odemarkin kaavalla rakenteen kuormituskestävyyttä. (Tierakenteen suunnittelu, 2004; Tietoa tiensuunnitteluun 71D, 2005.)

Materiaali ja laatu-luokka	Lyhenne	E, MPa ¹⁾	Huomautukset ²⁾
Asfalttibetoni	AB	2500	
Pehmeä asfalttibetoni	PAB-B	1650	
Pehmeä asfalttibetoni	PAB-V	1400	
Kantavan kerroksen asfalttibetoni	ABK	2500	
Remixerstabilointi 1	REST 1	900 $E_A \geq 70, n=13$	Laiha tai paksu (140...200 mm)
Remixerstabilointi 2	REST 2	1250 $E_A \geq 70, n=18$	Normaali
Komposiittistabilointi 1	KOST 1	900 $E_A \geq 70, n=13$	Laiha tai paksu (200...250 mm)
Komposiittistabilointi 2	KOST 2	1250 $E_A \geq 70, n=18$	Normaali
Vaahtoibitumistabilointi 1	VBST 1	700 $E_A \geq 70, n=10$	Laiha tai paksu (200...250 mm)
Vaahtoibitumistabilointi 2	VBST 2	1050 $E_A \geq 70, n=15$	Normaali
Bitumiemulsiostabilointi 1	BEST 1	700 $E_A \geq 70, n=10$	Laiha tai paksu (200...250 mm)
Bitumiemulsiostabilointi 2	BEST 2	1050 $E_A \geq 70, n=15$	Normaali
Masuunihiekkastabilointi 1	MHST 1	600 $E_A \geq 80, n=7,5$	28d:n puristuslujuus $\geq 1,5$ MPa
Masuunihiekkastabilointi 2	MHST 2	1200 $E_A \geq 80, n=15$	Sementillä tai kalkilla aktivoitu, 28 d:n puristuslujuus $\geq 2,5$ MPa
Sementtistabilointi 1	SST 1	1500 $E_A \geq 80, n=18$	7 d:n puristuslujuus ≥ 3 MPa
Sementtistabilointi 2	SST 2	3500 $E_A \geq 100, n=35$	7 d:n puristuslujuus ≥ 5 MPa

Kuvio 18. Odemarkin mitoituksessa käytettävät päällysteiden E-moduulit (Tietoa tiensuunnitteluun 71D, 2005)

6.3 Kuormitusmitoitus

Kun alusrakenteen ja rakennekerroksien tyypit on valittu, voidaan seuraavaksi tehdä kuormitusmitoitus Odemarkin kaavalla. Sen avulla voidaan laskea rakennekerroksen pinnalta saatava kantavuus. Kyseisellä kaavalla voidaan laskea kerrollaan 200–300 mm kerrospaksuuksia. Jos rakennekerros on yli 300 mm, täytyy se jakaa 200–300 mm osiin niin, että sen voi tällä menetelmällä luotettavasti laskea. Kaavassa jokaisen kerroksen kantavuus rakenteen pinnasta pitää laskea erikseen ja käyttää edellisen rakennekerroksen kantavuuden lukua seuraavan kerroksen laskennassa. Lopputuloksena saadaan määriteltyä kantavuuden arvot, MPa, kantavan kerroksen ja päällystekerroksen päältä. Toinen tapa laskea kuormituskestävyys tierakenteelle on käyttää monikerroslaskentaa. Se sopii paremmin kohteisiin, joissa päällysteiden kokonaiskerrospaksuus on vähintään 120

mm. Monikerroslaskentaa ei voida myöskään käyttää päällysteiden kokonaispaksuuden ollessa alle 80 mm. Lisäehtona Odemarkin kaavassa on, ettei sitomattomien kerroksien E-moduuli saa olla yli 6-kertainen verrattuna mitoitettavan kerroksen E-moduuliin. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

Odemarkin kuormituskestävyyssuunnittelussa tarvitaan laskutoimituksen suorittamiseen arvot mitoitettavan kerroksen alta saavutettavalle kantavuudelle, mitoitettavan kerroksen paksuus, kuormitusalan säde, sekä mitoitettavan kerroksen materiaalin E-moduuli (kaava 1). Arvo E_A saadaan alusrakenteen luokasta (Kuvio 15), mitoitettavan kerroksen paksuus riippuu vaaditusta kantavuudesta, kuormitusalan säde on vakio ja E-moduulin arvo määräytyy valitun maalajin mukaan. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

$$E_p = \frac{E_A}{\left(1 - \frac{1}{\sqrt{1 + 0,81 \cdot \left(\frac{h}{a}\right)^2}}\right) \frac{E_A}{E} + \frac{1}{\sqrt{1 + 0,81 \cdot \left(\frac{h}{a}\right)^2} \left(\frac{E}{E_A}\right)^{2/3}}} \quad (1)$$

missä

E_p	on	mitoitettavan kerroksen alta saavutettava kantavuus (MPa)
E_A	on	mitoitettavan kerroksen päältä saavutettava kantavuus (MPa)
h	on	mitoitettavan kerroksen paksuus (m)
a	on	kuormitusalan säde (0,15 m)
E	on	mitoitettavan kerroksen materiaalin E-moduuli (MPa)

Tuloksista huomataan, että vaaditut kantavuudet tierakenteelle täyttyvät jo hyvin ohuena kerrospaksuutena (taulukko 1). Suodatinkerroksen kantavuus on sama kuin pohjamaan. Tämä johtuu siitä, että pohjamaan ja suodatinkerroksen E-moduuli on täysin samat. Jakava kerros nostaa rakenteen kantavuutta 116 MPa:han, siinä on kerrospaksuudeksi murskeelle saatu 250 mm E-moduulilla 280 MPa. Kantavan kerroksen päällä kuormituskestävyys on 148 MPa kerrospaksuudella 200 mm. Kantavuus täyttää kuormitusluokan 0,4 AB määrätyn kantavuuden kantavan kerroksen päällä. Päällysteen päällä kuormituskestävyys on 174,4 MPa 40 mm kerrospaksuudella. Sekin täyttää kuormitusluokan 0,4 AB

määrätyn kantavuuden päällysteen päällä. Taulukkoon 1 on vihreällä merkattu määrätyn kantavuuden ylittävät arvot selkeyden vuoksi.

Taulukko 1. Odemarkin kaavalla suoritettujen kuormitusmitoitustarkastelun tulokset

	Materiaali	h (m)	E (Mpa)	Ep (Mpa)	
Päällyste	AB 16/100	0,04	2500	174,4	>170
Kantava	M 0/32	0,2	200	148,9	>145
Jakava	M 0/63	0,25	280	116	
Suodatin	Hk	0,2	50	50	
	pohjamaa		50		
	YHT	0,69			

Rakennepaksuudeksi tulee 690 mm, joten rakenteen toimivuutta tulee vielä tarkastella routamitoituksella. Näin ”ohut” rakenne voi muuten täyttää vaaditut määräykset, mutta routanousu on mahdollisesti määräävä tekijänä. Silloin rakennepaksuutta voi joutua lisäämään, jotta routiminen saadaan estettyä rakennekerroksissa. Suunnitteluohjeissa oli maininta, ettei selvästi vesitiiviitä kerroksia saa jättää alle 0,7 m syvyyteen päällysteen pinnasta. Tässä ollaan hyvin lähellä kyseistä arvoa, joten vaikka alusrakenne olisi vettä pidättävää, voidaan suodatinkerrosta lisäämällä nostaa kerrospaksuus yli 0,7 m. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

Jos alusrakenteen luokka olisi uF, pohjamaan kantavuutena olisi 35 MPa. Silloin suunnitellut rakennekerrokset eivät riittäisi tuottamaan määrättyä kantavuutta kantavan kerroksen ja päällysteen päälle. Lisäämällä 50 mm jakavaan kerrokseen nostaa kantavuudet kantavan kerroksen ja päällysteen päällä yli vaadittujen arvojen. Tämä tulee huomioida kohteessa, kun maatöitä aloitetaan. Jos alusrakenne ei laadultaan suunnitellun mukainen, tulee se huomioida rakennusvaiheessa. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

6.4 Routamitoitus

Sallittu routanousun arvo riippuu tien luokasta, rakenteen kestävydestä ja pohjaolosuhteista. Tässä hankkeessa suurin sallittu laskennallinen routanousun arvo

on määritelty RT 89–11002 mukaan, koska Tiehallinto ei ole määritellyt paikoitusalueille sallittua routanousemaa. Laskenta on suoritettu Tiehallinnon ohjeiden mukaisesti. Piha-alue kuuluu RT 89–11002 mukaisesti aluetyyppiin 3 (Kuvio 19), joka tarkoittaa, että alue on henkilöautoliikenteelle tarkoitettu piha- ja pysäköinti-alue ja jossa on satunnaista raskasta ajoneuvoliikennettä sekä sitä hoidetaan traktori- tai sitä raskaammalla kalustolla. Laatuluokaksi määriteltiin luokka 2, jolloin sitä koskee lievemmat toiminnalliset ja ulkonäölliset vaatimukset. Kyseessä on sidottu päällyste ja suurin sallittu routanousu on 100 mm (Kuvio 19). (RT 2010; Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

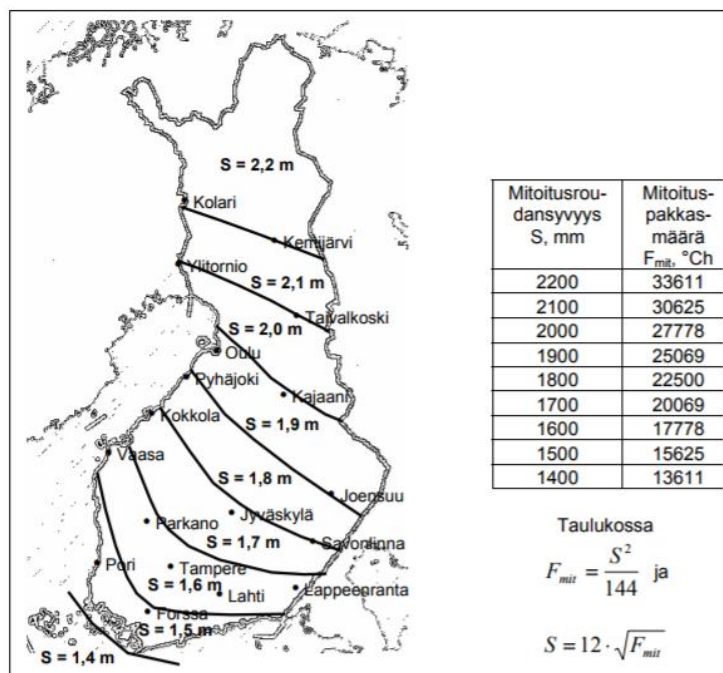
Laatuluokka 2. Muut asunto-, toimisto- ja liikerakennusten pihat, joissa on pienemmät toiminnalliset ja ulkonäölliset vaatimukset.						
Päällysteen tyyppi	Aluetyyppi	Ulkonäkö	Sallittu laskennallinen kokonaispainuma ¹⁾	Suurin sallittu routanousu (F ₁₀)	Vähimmäisviettokaltevuus ²⁾	Sallittu kaltevuuden muutos painumille ja routanousuille pihan liittyessä rakennuksiin, katuihin ja putkijohtoihin
Luonnonkivilaatat	3 ja 4	Päällysteessä ei sallita epätasaisuutta	Käytetään vain poikkeustapauksissa	Käytetään vain poikkeustapauksissa	1,0...3,0 %	1,0 %
	1 ja 2				1,0...3,0 %	1,0 %
Ladotut betoni- ja luonnonkivi-päällysteet	3 ja 4	Päällysteessä vain vähäistä epätasaisuutta	200 mm	100 mm	2,0...4,0 %	2,0 %
	1 ja 2		250 mm	100 mm	2,0...4,0 %	4,0 %
Sidotut päällysteet	3 ja 4	Päällysteessä vähäisiä kunnossapidolla hoidettavia halkeamia	200 mm	100 mm	1,0...3,0 %	2,0 %
	1 ja 2		250 mm	100 mm	1,0...3,0 %	4,0 %
Sitomattomat päällysteet	3 ja 4	Vähäistä lätäköitymistä sateella	200 mm	100 mm	2,0...4,0 %	2,0 %
	1 ja 2		250 mm	100 mm	2,0...4,0 %	4,0 %
Kasvillisuusalueet	K	Vähäistä lätäköitymistä	300 mm	Ei rajoitettu	Ei rajoitettu	4,0 %

¹⁾ Jos laskennallinen painuma on >50 % sallitusta arvosta, on laskettava myös painuman aikariippuvuus.

²⁾ Rakennuksen vierustalla maanpinnan kaltevuus vähintään 0,05 pois päin rakennuksesta 3 m matkalla.

Kuvio 19. Piha-alueiden laatuluokitus, laatuluokka 2 (RT 2010)

Routanousun laskemiseen tarvitaan mitoitusroudansyvyuden arvo. Rovaniemen alueella mitoitusroudansyvyys on 2,1 m (Kuvio 20). Todellisuudessa routa voi tunkeutua mitoitusroudansyvyyttä syvemmälle maahan, mutta kaavassa 2 otetaan vain huomioon alueellinen mitoitusroudansyvyys. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)



Kuvio 20. Mitoitusroudansyvyudet (S) ja mitoituspakkamäärät (F_{mit}) (Tierakenteen suunnittelu, 2004)

Jotta voidaan laskea routanousu rakennetyypille, pitää lisäksi tietää mitoitusroudansyvyden lisäksi materiaalien eristävyys (Kuvio 21). Laskutoimituksessa tarvitaan seuraavia eristävyden arvoja: hiekka 1,0, bitumilla sidotut 1,0 ja sora/murske 0,9. Rakenteessa on päällysteenä bitumilla sidottu asfalttibetoni, kantavana ja jakavana kerroksena murske, suodatinkerroksena hiekka sekä pohjamaana hiekka, jonka routaturpoama on arvioitu olevan 3 %. (Tierakenteen suunnittelu, 2004.)

Kerrosmateriaali	Materiaalin vastaavuus eristävyden kannalta, a _i
Hiekka	1,0
Bitumilla sidotut	1,0
Sora, murske	0,9
Louhe	0,8
Kuonamurske, kappalekuona	1,6
Kuonahiekka, masuunihiekka	1,7
Kevytsora (KS) 0,7 m syvyydessä, kuivatiheys enintään 400 kg/m ³ , KS:n alla 0,15 m kuivatuskerros	4
Suulakepuristettu polystyreeni (XPS) 0,7 m syvyydessä, XPS:n alla 0,15 m kuivatuskerros	20
Paisutettu polystyreeni (EPS) 0,7 m syvyydessä, EPS:n alla 0,15 m kuivatuskerros	15

Kuvio 21. Eri materiaalien vastaavuus eristävyden kannalta (a_i) (Tierakenteen suunnittelu, 2004)

$$RN_{lask} = (S - a_1 \cdot R_1 - a_2 \cdot R_2 \text{ jne.}) \cdot t / 100 \quad (2)$$

missä

RN_{lask}	on	laskennallinen routanousu (mm)
S	on	mitoitusroudansyvyys (mm) Kuviosta 20
a_i	on	materiaalien vastaavuus eristävyuden osalta Kuviosta 21
R_i	on	routimattoman kerroksen paksuus
t	on	alusrakenteen turpoama Kuviosta 15

Tuloksista huomaa, että kyseisillä rakennekerroksilla saavutetaan RT 89–11002 mukaiset vaatimukset rakenteen suurimmalle sallitulle routanousulle (taulukko 2). Suurin sallittu routanousu sai olla maksimissaan 100 mm, mutta suunnitelluilla rakennekerroksilla routanousu 3 % routaturpoamalla olisi ainoastaan 43,65 mm. Mitoitin myös rakenteen 6 % routaturpoamalle, jolloin laskennallinen routanousu olisi 87,3 mm. Myös silloin rakennekerrokset täyttävät laatuvaatimukset routanousun osalta.

Taulukko 2. Laskennallinen routanousu, tulokset

	Eistävyys (a)	R (mm)	a · R	
Hiekka	1	200	200	
Murske	0,9	450	405	
Bitumi	1	40	40	
Routaturpoama (t)		3	%	
Mitoitusroudiansyvyys (S)		2100	mm	
Laskennallinen routanousu			43,65	mm

6.5 Pintavesien ohjaukset

Pintavesien ohjaus paikoitusalueella hoidetaan pääasiassa pinnan kallistuksilla. Tärkeää pintavesien ohjauksessa on huomioida, etteivät pintavedet ohjaudu jalankulkualueen poikki tai rakennusten sisäänkäyntien kohdalle. Tässä hankkeessa asfaltoidut paikoitusalueet suunniteltiin 3,0 % kallistuksilla (Kuvio 22). Keskellä eteläpuoleista paikoitusaluetta on jiiri, jota pitkin sadevedet johdetaan

avo-ojaan. Tähän jiiriin tulee pintavedet koko paikoitusalueen alueelta. Tarkoituksena on käyttää asemakaavassa merkattua HULE-2 -aluetta. Kyseinen alue on kaavassa selostettu seuraavasti ”Ohjeellinen alue, jossa hulevesiä kuljetetaan maanpäällisissä alla- ja ojarakenteissa korttelin läpi”. Eli kaavassa merkatulle hu- lealueelle voidaan johtaa maanpäällisiä vesiä semmoiselle alueelle, jossa ne ote- taan hallitusti kunnallistekniikkaan. (RT 2010; Anttila 2017)

Päällyste • käyttökohde	Sivukaltevuus	Viettokaltevuus
Asfaltti		
• ajorata	2,5...3,0 % (1:40...1:33)	
• jalkakäytävä	2,0...2,5 % (1:50...1:40)	
• piha-alue		1,0...3,0 % (1:100...1:33)
Kiveys, laatoitus		
• ajorata	3,0...4,0 % (1:33...1:25)	
• jalkakäytävä	2,5...3,0 % (1:40...1:33)	
• piha-alue		2,0...4,0 % (1:50...1:25)
Sora, murske		
• ajorata	4,0...5,0 % (1:25...1:20)	
• piha-alue		2,0...4,0 % (1:50...1:25)

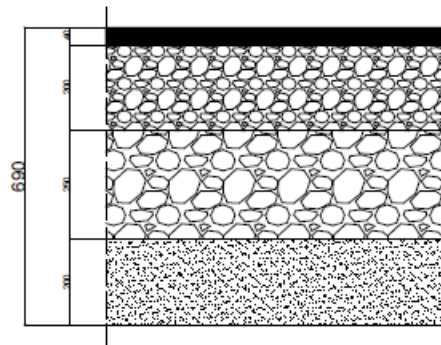
Kuvio 22. Pintojen vähimmäiskaltevuuksia (RT 2010)

Hankkeeseen tehdystä pintavesisuunnitelmasta näkee pintavesien ohjauksien periaatteet (Liite 7). Siitä nähdään, millaisella toimenpiteillä alueen pintavedet on tarkoitus saada hallitusti ohjattua rakenteista pois. Kyseisessä liitteessä on esi- tely myös piha-alueen rakennetyypit ja maininta rakentamisen laadusta hank- keessa.

6.6 Yhteenveto rakennesuunnitelmista

Paikoitusalueen maa- ja rakenteet voidaan toteuttaa suunnitelmien mukaisesti kan- tavuuden ja routanousun perusteella. Rakennekerrokset tierakenteessa ovat as- falttibetoni 16/100 40mm päällysteenä, kantavana kerroksena murske 0–32 200mm, jakavana kerroksena murske 0–63 250 mm sekä suodatinkerroksena

hiekkä 200 mm (Kuvio 23). Joissain kohdissa suodatinkerroksen paksuus on suurempi kuin 200 mm. Toteutusvaiheessa alusmaan rakenne tulee tutkia tarkemmin. Jos sen alusmaan kantavuus on oletettua heikompi, tulee rakennelaskemat suorittaa uudelleen. Tämä vaikuttaa olettavasti rakennekerroksien kerrospaksuuksiin. Paikoitusalueiden tyyppipoikkileikkauksissa on merkittynä rakennekerroksen sekä tavoitekantavuudet ja muut tietä täydentävät rakenteet (Liite 8 ja Liite 9).



Rakennekerrokset

- Päällyste: Asfaltti AB 16/100 - 40 mm
- Kantava kerros: Murske 0/32 - 200 mm
- Jakava kerros: Murske 0/63 - 250 mm
- Suodatinkerros: Hiekka - 200 mm

Tavoitekantavuus kantavan kerroksen päällä: 145 MPa

Päällysteen päällä: 170 MPa

Kuvio 23. Ote rakennetyypistä piha-alue 1, paikoitusalueiden rakennekerrokset

7 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kertoa hankkeen suunnitteluprosessista ja paikoitusalueiden suunnittelun periaatteista sekä suunnitella paikoitusalueiden tie-rakenteet Tiehallinnon ohjeiden mukaisesti. Hankkeessa oli määrä toteuttaa tarvittavat asiakirjat urakan kilpailutusta varten. Tässä opinnäytetyössä selostin hankkeen suunnitteluprosessista, paikoitusalueiden suunnittelusta yleisesti sekä kohteen paikoitusalueiden rakennesuunnittelusta.

Suunnitteluhanke on moninainen prosessi, jossa tärkeänä osana on sosiaalinen kanssakäyminen hankkeessa olevien henkilöiden kanssa. Suunnitteluprosessissa olennaisin asia on tiedon kerääminen ja jakaminen hankkeessa olevien henkilöiden kanssa. Hankkeessa on tärkeää luoda selkeä tavoite, jota kohti suunnitteluhanketta viedään. Itse johtaminenkin hankkeessa on helpompaa, kun tiedetään hankkeen tavoite. Alussa määriteltyä tavoitetta voi joutua tarkastelemaan, päivittämään ja mahdollisesti muuttamaan suunnitteluprosessin aikana. Hyvä pääsuunnittelija osaa ottaa tämän huomioon suunnitteluprosessissa. Paikoitusalueiden suunnitteluhankkeessa suunnittelun johtaminen oli helppoa, koska hanke kokonaisuudessaan oli pieni. Hankkeen tavoite ei itsessään muuttunut hankkeen aikana, mutta suunnitteluratkaisut paikoitusalueiden suhteen piti muuttaman kerran miettiä uudestaan toimivan ratkaisun aikaansaamiseksi.

Paikoitusalueiden mitoitus suoritettiin RT-kortiston antamien suunnitteluohjeiden mukaisesti. Suunnittelussa piti ottaa huomioon myös arkkitehtuurinen näkökanta. Alueen olemassa olevaa tunnelmaa konservoidaan rakentamalla uusien paikoitusalueen ympäröiviäkin rakenteita niukoiksi. Paikoitusalueet piti saada arkkitehtuurisesti suunniteltua vastaavanlaiseksi kuin muutkin alueen rakenteet, jotta alue koetaan yhtenäiseksi, eivätkä paikoitusalueet tunnu irtonaisilta muuhun alueeseen verrattuna. Lisäksi paikoitusalueiden suunnittelussa piti huomioida jo olemassa olevat kiinteistöt sekä rakenteet. Tämä toi osittain haasteita, koska paikoitusalueet suunniteltiin jo rakennettuun ympäristöön ja olemassa oleva ympäristö oli tarkoitus käyttää mahdollisimman hyvin hyödyksi. Alue saadaan toimivammaksi ja aluetta paremmin palvelevaksi paikoitusalueiden rakentamisen myötä. Arkkitehtuurinen suunnittelu on harvinaisempaa rakennusinsinöörille, mutta tuo

monia uusia näkökulmia asioiden toteuttamiseen. Tässä hankkeessa huomasin kuinka monia asioita pääsuunnittelun pitää ottaa huomioon arkkitehtisuunnittelussa. Esimerkiksi arkkitehtisuunnittelu ohjaa muita suunnittelijoita suunnittelun tavoitteita kohti.

Rakennesuunnittelussa käytettiin Tiehallinnon tuottamia suunnitteluohjeita. Kyseiset ohjeet on tuotettu tierakenteiden suunnittelun ohjenuoraksi koko suunnitteluprosessin ajaksi. Tiehallinnon ohjeet ovat selkeät ja niiden noudattaminen on helppoa. Suurimmaksi osaksi tässä opinnäytetyössä käytin Tiehallinnon tuottamaa aineistoa tierakenteiden suunnitteluun. Niissä oli melkein kaikki materiaali, mitä tarvitsin tierakenteiden suunnitteluun. Tierakenteen suunnittelussa pitää huomioida monta asiaa. Näitä ovat esimerkiksi pohjamaan laatu, kuormitusluokat ja millaiseen käyttöön kyseinen tie suunnitellaan. On laajuudeltaan kaksi eri asiaa suunnitella valtateitä tai paikoitusalueita, vaikkakin samat säännöt ja ohjeet pätevät rakenteiden suunnittelun yhteydessä. Tässä hankkeessa suunniteltiin paikoitusalueet, joiden yksinkertaisuuden vuoksi niiden rakennesuunnittelu oli helppoa. Rakenteet, jotka suunnittelin, täyttävät niille asetetut vaatimukset kantokyvyn ja routanousun puolesta. Deformaatiotarkastelu olisi laajentanut tarkastelua tierakenteen kestävyuden varmistamiseksi, katsoin sen kuitenkin tarpeettomaksi tähän hankkeeseen liittyen.

Haastavin asia opinnäytetyön tekemisessä oli kokemattomuus tierakenteiden suunnittelusta. Kuitenkin omalla päättävällä toiminnalla tämä haaste selätettiin. Tutkin ja selvitin asioita siinä laajuudessa, että tulevaisuudessakin tierakenteiden suunnittelun osaaminen pitäisi olla hallinnassa. Tierakentaminen aiheena oli kiinnostava, oli mielenkiintoista syventyä myös tähän suunnittelualaan talonrakenteiden suunnittelun ohella. Onneksi tierakentamisesta on Suomessa tehty paljon materiaalia, koska onhan Suomi pitkien välimatkojen maa, joten tällä alalla pitääkin olla tarkat ohjeet tierakenteiden suunnitteluun ja toteuttamiseen.

Kaiken lisäksi pääsin haastamaan omaa osaamistani päästessäni pääsuunnittelijaksi hankkeeseen. Rakennusteknisestä toteutuksesta vastasi Arto Kerimaa, mutta hänen kanssaan monesti tarkasteltiin erilaisia toteuttamisvaihtoehtoja

hankkeen toteuttamiselle. Opin paljon suunnitteluhankkeen toteuttamisesta ja toiminnasta. Hankkeeseen tehtyjen kaupallisten asiakirjojen toteuttamisen osalta pääsin kokemaan myös kaupallisten asiakirjojen tuottamisen. Niiden osalta huomasin, että kuinka laajat ja tarkat niistä täytyy tehdä, jotta urakoitsijat voivat urakalaskennassa tehdä tarjoukset kaikkine laatuvaatimuksineen hankkeen toteuttamisesta. Tilaliikelaitoksen ollessa julkinen toimija, toi se oman haasteensa kaupallisten asiakirjojen valmistukseen sekä kilpailutus poikkeaa hieman yksityisen sektorin kilpailutuksista hankintalain takia.

Kokonaisuudessaan opinnäytetyöprosessi oli antoisa kokemus ja opin paljon uusia asioita. Koen olevani ammatillisesti valmiimpi tekemään eri osaamisalan töitä. Hanke, suunnitteluprosessi ja opinnäytetyö kasvattivat minua ammatillisesti todella paljon ja koen pystyväni hyödyntämään tätä tietoa tulevaisuudessa erilaisissa suunnitteluhankkeissa.

8 LÄHTEET

Anttila, J. 2017. Kaavaselostus. Viitattu 13.2.2018 <https://www.rovaniemi.fi/fi/Palvelut/Kaavat-ja-kiinteistot/Kaavatori/Asemakaava?showmodul=213&CityPlanID=bdac81b0-0475-476a-993f-a70016d195d1>.

Asfalttinormit 2011. Asfaltit ja niiden laatuvaatimukset B3. 2011. Viitattu 17.2.2017 pank.fi/file/901/b3-asfaltit-ja-niiden-laatuvaatim.pdf.

Hanketietokortti RT 10–11283. Rakennustietosäätiö RTS 2017. Viitattu 15.2.2018. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/113419.html.stx>.

Korpelainen, H., Kaukonen, H. & Räsänen, J. 2004. Arkkitehtuurin ABC. Löytöretki rakennettuun ympäristöön. Art-Print Oy. Viitattu 15.2.2018. https://www.safa.fi/document.php?DOC_ID=1586&SEC=3c51885a010eb4fce218aa1f2d05cc3b&SID=1

Rovaniemen kaupunki. Tilaliikelaitos. Viitattu 12.2.2018. <https://www.rovaniemi.fi/fi/Palvelut/Rakentaminen/Tilaliikelaitos>.

RT 2002. Urakkamuodot ja -asiakirjat RT 16–10768. Rakennustietosäätiö. Viitattu 15.2.2018. https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RT_8514.html.stx.

RT 2010. Pihojen pohja- ja päällysrakenteet 89–11002. Rakennustietosäätiö. Viitattu 17.2.2018 <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/105110.html.stx>.

RT 2013. Suunnittelun johtaminen korjaushankkeessa RT 13–11120. Rakennustietosäätiö. Viitattu 13.2.2018. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/105850.html.stx>.

RT 2013. Suunnittelun johtaminen rakennushankkeessa. RT 13–10860. Rakennustietosäätiö. Viitattu 14.2.2018. https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RT_9190.html.stx.

RT 2015. Rakennusselostusohje RT 15–11176. Rakennustietosäätiö. Viitattu 16.2.2018. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/111689.html.stx>.

RT 2016. Pysäköintialueet RT 98–11235. Rakennustietosäätiö. Viitattu 15.2.2018. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/112421.html.stx>.

Suomen rakentamismääräyskokoelma 2002. A2: Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat. Helsinki: Ympäristöministeriö. Viitattu 14.2.2018. <http://www.finlex.fi/data/normit/10970/a2.pdf>.

Tiehallinto 1997. Päällysteiden suunnittelu. Viitattu 17.2.2018. https://julkaisut.liikennevirasto.fi/thohje/pdf2/paallysteiden_suunnittelu.pdf.

Tiehallinto 2004. Tierakenteen suunnittelu. Suunnitteluvaiheen ohjaus. Helsinki: Edita Prima Oy. Viitattu 16.2.2018. <https://julkaisut.liikennevirasto.fi/thohje/pdf/2100029-v-04tierakenteensuunn.pdf>.

Tiehallinto 2005. Tietoa tiensuunnitteluun nro 71D. Tien päällysrakenteen mitoituksessa käytettävät moduulit ja kestävyysmallit. Viitattu 17.2.2018. <https://julkaisut.liikennevirasto.fi/thohje/tts71d.pdf>.

LIITTEET

- Liite 1. Etelärinne, Paikoitusalueet, Työtapaselostus
- Liite 2. Etelärinne, Asemapiirros
- Liite 3. Etelärinne, Alapaikoitus
- Liite 4. Etelärinne, Yläpaikoitus
- Liite 5. Etelärinne, Leikkaus A–A
- Liite 6. Etelärinne, Leikkaus B–B
- Liite 7. Etelärinne, Pintavesisuunnitelma
- Liite 8. Etelärinne, Tyypipoikkileikkaus A–A
- Liite 9. Etelärinne, Tyypipoikkileikkaus B–B

Rovaniemen Kaupunki – Tilaliikelaitos



Etelärinteen kuntotalo

Paikoitusalueet

Etelärinne, 96100 Rovaniemi

TYÖSELOSTUS

Rovaniemen kaupunki – Tilaliikelaitos

Sisällysluettelo:

RAKENNUSHANKKEEN YLEISTIEDOT	1
Rakennushanke	1
Kohde	1
Urakka-alue	1
Rakennushankkeen osapuolet	1
Yleiset suoritusvaatimukset	2
1 RAKENNUSOSAT	5
11 Alueosat	5
111 Maosot	5
1111 Raivausosat	5
1112 Kaivannot	5
1114 Täyttöosat	5
1115 Penkereet	6
113 Päällysteet	6
1131 Liikennealueiden päällysteet	6
1132 Paikoitusalueiden päällysteet	6
1134 Kasvillisuus	6
1135 Erityisalueiden päällysteet	7
1153 Aidat ja tukimuurit	7
2 Tekniikkaosat	7
21 Putkiosat	7
23 Sähköosat	7

Rovaniemen kaupunki – Tilaliikelaitos

RAKENNUSHANKKEEN YLEISTIEDOT

Rakennushanke

Rakennuskohteen nimi

Etelärinteen kuntotalon paikoitusalueet.

Osoite

Etelärinne 41, 96100 Rovaniemi.

Autopaikat

21 autopaikkaa + 1 invapaikka

Kohde

Rakennushanke sisältää Etelärinteen kuntotalon läheisyyteen tulevien autopaikkojen maanrakennus- ja sähkötyöt sekä sadevesien ohjauksiin liittyvät työt alueella.

Urakka-alue

Urakka-alue on määritelty asemapiirroksessa pistekatkoviivalla. Urakka-alueen laajuus on noin 2000 brm².

Rakennushankkeen osapuolet

Tilaaaja ja rakennuttaja

Rovaniemen Kaupunki – Tilaliikelaitos
Jämytie 33, 96910 Rovaniemi

Juha Väliatalo, rakennuspäällikkö
050 567 7418

Arto Kerimaa, rakennustekninen asiantuntija
040 630 4569

Asiantuntijat/suunnittelijat

Arkkitehti-/Rakennesuunnittelu

Rovaniemen Kaupunki – Tilaliikelaitos
Jämytie 33, 96910 Rovaniemi

Esko Tarujärvi, suunnitteluassistentti
040 571 9912

LVI-suunnittelu

LVI-konsultointi J. Vaarala Oy
Pohjolankatu 4, 96100 Rovaniemi

Juha Vaarala
010 322 0400

Sähkösuunnittelu

Sähköinsinööri-toimisto Esko Laakso Oy
Valtakatu 16, 96200 Rovaniemi

Ville Heikkilä
0400 369 785

Rovaniemen kaupunki – Tilaliikelaitos

Yleiset suoritusvaatimukset

Urakkaan kuuluvat kaikki sopimusasiakirjoissa mainitut tarvikkeet, työ ja velvoitteet ellei niitä nimenomaan ole jätetty urakan ulkopuolelle.

Urakka-alueella kulkevien johtojen ja putkien ehjänä pysymisen varmistamiseksi urakoitsijan tulee tilata näytöt näiden osalta ennen töiden aloittamista.

Kaikki työ tulee suorittaa hyvän rakennustavan mukaisesti. Maarakenteiden tulee olla tiiveydeltään vaatimuksien mukaisia ja rakennekerrospaksuuksien suunnitelmien mukaisia. Urakoitsijan tulee mitata maarakenteiden kantavuus kantavan kerroksen päältä sen valmistuessa sekä pintakerroksen päältä urakan loppuvaiheessa.

Maarakenteiden alle tulevat sadeveden johdatukseen tarkoitetut putket tulee kuvauttaa niiden valmistuttua varmistamaan niiden laatu ja toimivuus.

Urakoitsijan tulee hankkia työmaalle rakennustyön suorittamista koskevat lait, normit, määräykset sekä RT-kortit.

Tässä työselityksessä käytettävä nimikkeistö on Talo 2000 – nimikkeistö.

Asiakirjat

Urakan sopimusasiakirjoihin liitetään noudatettavaksi Rakennusurakan yleiset sopimusehdot RT 16-10660 (YSE 1998). Urakoitsijan vastuu ja sopimusasiakirjojen pätevyysjärjestys RT 16–10660 mukaan.

Kukin urakoitsija on velvollinen hankkimaan käyttöönsä tämän rakennustyön edellyttämänsä laajuudessa omaan työsuoritukseensa vaikuttavat, rakentamisessa noudatettavat asiakirjat kuten lait, asetukset, määräykset ja ohjeet sekä huolehtimaan siitä, että ne ovat tarvittaessa myös rakennuttajan edustajan käytettävissä.

Julkisoikeudellisten säädösten lisäksi rakennustyössä noudatetaan paikkakuntaakohtaisia, kunnallisia määräyksiä ja ohjeita sekä RIL-normeja.

Rakennuttaja toimittaa urakoitsijoiden käyttöön kopioita laadittamia suunnitelmia. Rakennustarvikkeiden ja rakennusosien valmistajien laatimat piirustukset, selitykset ja ohjeet, jotka ovat tarvikkeiden käytön edellytyksenä, urakoitsijan tulee hankkia ajoissa työmaalle rakennustyömaan eri osapuolien käyttöön.

Rakennustarvikkeet

Tarvikkeiden tulee olla asiakirjojen määräysten mukaisia. Paikoitusalueille jäävien tarvikkeiden tulee olla käyttämättömiä, ellei asiakirjoissa ole nimenomaan toisin mainittu. Tarvikkeiden tulee laatuvaatimustensa puolesta täyttää mahdolliset viralliset edellyttämät julkaisut tai muuten käytössä olevat normit. Urakoitsija on velvollinen ennen tuotteiden tilausta varmistamaan suunnitelmissa esitettyjen tuotteiden kuuluminen CE-merkinnän piiriin.

Kauppanimellä mainitut tarvikkeet voidaan korvata käyttökohteen kannalta kaikilta ominaisuuksiltaan tai laajuudeltaan vastaaville tarvikkeille. Mikäli urakoitsija esittää muita tarvikkeita kuin tässä työselityksessä mainittuja, tulee hänen ilmoittaa urakkahinnat myös työselityksen tarvikkeille. Urakoitsijan on tällaisessa tapauksessa hankittava haluamalleen vaihdolle rakennuttajan suostumus. Vastuu todistamisvelvollisuudesta samoin kuin vastuu vaihdosta jää kuitenkin se esittäjälle

Rovaniemen kaupunki – Tilaliikelaitos

Rakennusvälineet

Urakoitsija vastaa työmaan riittävästä yleis- ja kohdevalaistuksesta.

Rakennustyömaa on pidettävä hyvässä järjestyksessä ja työn edistyessä poistetaan työkohteesta sellaiset tarvikkeet, välineet ja suojaukset, joita ei enää tarvita. Rakennusaikaisessa jätehuollossa noudatetaan viranomaisten antamia määräyksiä.

Kohteen loppusiivous kuuluu urakoitsijalle. Loppusiivous sisältää:

- Ympäristön puhdistus roskista
- Ylijäämämassojen poiskuljetus kohteesta
- Asfalttoinnista johtuvien roiskeiden poistaminen rakennuksesta, aidoista, lämmitystolpista ja valaisimista

Rakennusaikainen käyttö

Työmaa tulee aidata, siten ettei aidasta aiheudu haittaa rakennuksen käyttäjille. Rakennus on osittain käytössä urakka-aikana, joka tulee huomioida työmaasuunnitelmissa. Urakoitsijan tulee varmistaa talon käyttäjien turvallinen liikkuminen rakennuksessa. Työjärjestys on esitettävä rakennuttajan edustajalle ja töihin saa ryhtyä rakennuttajan hyväksyttyä työjärjestyksen.

Mahdollisista rakennuksen käyttöä rajoittavista toimenpiteistä on sovittava rakennuksen edustajan kanssa viittä (5) päivää ennen rajoituksia.

Jätteiden siivous ja poiskuljetus kuuluvat urakkaan ja siivous tulee suorittaa siten, etteivät jätteet aiheuta vaaratilanteita tai ympäristön likaantumista.

Varastointi ja suojaus

Rakennustarvikkeet ja – materiaalit tulee varastoida asianmukaisesti. Keskeneräiset ja valmiit rakenneosat tulee suojata siten, etteivät ne vaurioidu muun työn aikana tai työn ollessa pysähdyksissä.

Urakoitsija vastaa työmaan vartioinnista koko rakennustyön ajan.

Käyttöikätaavoitteet

Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot on esitetty RT 18-10922 ohjekortissa. Urakoitsijan tulee huomioida nämä käyttöikätaavoitteet suorittamassaan urakassa.

Suoritukset ja työturvallisuus

Työt tehdään asiakirjojen mukaisesti. Mikäli urakoitsija haluaa käyttää asiakirjoissa esitetyistä työtavasta poikkeavaa työtapaa, tulee hänen esittää se rakennuttajalle ja ko. suunnittelijalle sekä kustantaa esittämästään työtavasta aiheutuvat kustannukset.

Kunkin urakoitsijan tulee esittää oma-aloitteisesti rakennuttajan hyväksyttäväksi työsuoritusten mallisuoritus, joka tulee olemaan laadun standardina koko kyseisen työsuorituksen osalta. Urakoitsijan tulee

Rovaniemen kaupunki – Tilaliikelaitos

myös oma-aloitteisesti osoittaa rakennuttajalle eri työvaiheiden suoritus ja tarvikkeiden laatu, että rakennuttajalla on selvä käsitys peittyvien suoritusten asiakarjamukaisuudesta.

Urakoitsija vastaa maarakentamisen yhteydessä alueen tekniikan suojaamisesta maarakennustöiden osalta sekä työn aikana tarvittavista ympäröivien pintojen suojauksesta. Mahdolliset työsuorituksesta aiheutuvat vahingot olemassa olevalle tekniikalle tai ympäröiville pinnoille korvaa tai korjaa urakoitsija.

Mikäli paikkaustarve aiheutuu toisen urakoitsijan toimettomuudesta, on kustannusselvitys tehtävä ko. urakoitsijoiden kanssa. Paikkausten suoritustavoille ja laajuudelle on saatava rakennuttajan hyväksymä.

Urakoitsija on luovutettava rakennuttajalle tarvittavat hoito-ohjeet kaikista hoitoa vaativista LVIS-laitteista ja varusteista. Rakennusurakoitsija hankkii kansion johon nämä em. kerätään yhdeksi kokonaisuudeksi. Ohjeiden tulee olla suomenkielisiä ja ne luovutetaan viimeistään loppukatselmuksen yhteydessä.

Urakoitsijan tulee huolehtia, että kaikilla työmaalla työskentelevillä on näkyvillä verotunnisteen omaava yksilöllinen kuvallinen tunniste, jotta tiedetään keitä työmaalla työskentelee ja liikkuu.

Urakoitsijan tulee laatia kohteesta työturvallisuussuunnitelma sekä hankkia ja asentaa viranomaisten vaatimat varoitusmerkit, -valot ja poistumistiemerkinnät.

Rakennuttaja edellyttää, että urakoitsija on tutustunut rakennuspaikkaan ennen tarjouksen antamista.

Työturvallisuuteen liittyen urakoitsijan on varmistettava ja tarvittaessa osoitettava, että kaikilla työmaalla työskentelevillä on voimassaoleva työturvallisuuskortti.

Urakkaan kuuluvat työt

Alla on lueteltu urakkaan kuuluvat työt. Työt on esitetty pääpiirteittäin laskennan helpottamiseksi, eivätkä sulje tässä mainitsemattomia rakennustöitä, jotka ovat välttämättömiä hankkeen läpiviemiseksi tai jotka ilmenevät jostakin muusta laskenta-asiakirjasta.

Suoritettavat rakennustoimenpiteet:

1. Suoritetaan töiden vaatima rakennuksen nykytilanteen katselmuks. Samoin urakoitsijan tulee huomioida urakka-alueen asennusten ja laitteiden sijoitukset.
2. Urakka-alueelta puretaan kaikki töiden tiellä olevat rakennelmat.
3. Tehdään suunnitelmien mukaisella laajuudella massanvaihto, pintavesien ohjaukseen liittyvät LVI työt, maatyöt, sähköasennukset ja tiivistykset sekä muiden varusteiden asennus urakka-alueella.
4. Suoritetaan kantavuusmittaukset kantavan rakenteen ja pintarakenteen päällä urakka-aikana.
5. Tehdään lopputarkastus.

Rovaniemen kaupunki – Tilaliikelaitos

1 RAKENNUSOSAT

11 Alueosat

Tähän urakkaan kuuluva urakka-alue on määritetty asemapiirroksessa. Urakkaan kuuluvat kaikki piirustuksissa ja tässä työselityksessä määritetyt työt. Ennen rakennustyön alkua pidetään alkutarkastus, jossa todetaan:

- toimenpiteet naapureille aiheutuvan haitan poistamiseksi
- työmaan rakennusten ja kulkureittien sijoitus
- Urakka-alueen rajat

111 Maaosat

1111 Raivausosat

Alueelta raivataan urakka-alueella oleva puusto ja aluskasvillisuus. Poistettava pintamaa käytetään luiskien ja penkereiden pintatäyttönä, jos ne soveltuvat kyseiseen tarkoitukseen. Urakka-alueella sijaitsee roskakatos, joka puretaan asianmukaisesti pois alueelta, purkuluokka III. (MaaRYL 2010; 1111 Raivausosat, taulukko 1111:T2)

Kaadettavat puut todetaan ja merkitään alkutarkastuksen yhteydessä tilaajan ja urakoitsijan kanssa.

Alueella sijaitsevat kaivot, putkirakenteet ja kaapelit säilytetään paikoillaan.

1112 Kaivannot

Paikoitusalueiden alueella massanvaihtoa varten tehdään kaivannot. Kaivantojen syvyys on noin 700 mm nykyisestä maanpinnasta. Kaivannon pohja kallistetaan pintamaan mukaisesti (2–3 % kallistuksilla). Kaivumassojen läjitys paikan määrittäminen kuuluu urakoitsijalle. Kaivumassoja voidaan käyttää penkereiden ja luiskien materiaalina.

Ylijäämämassat toimitetaan urakoitsijan toimesta asianmukaisesti ylijäämämassoille tarkoitettulle alueelle.

1114 Täyttöosat

Täyttöosat tehdään rakennesuunnitelmien mukaisesti. Olemassa olevat rakenteet liitetään luontevasti uusiin rakenteisiin.

Suodatinkerros rakennetaan hiekasta tyyppi-poikkileikkauksen mukaisesti. Suodatinkankaana käytetään N3 mukaista kangasta. Rakennettavien paikoitusalueiden ja niille johtavien tieosuuksien jakava kerros rakennetaan murskeesta M # 0 – 63 mm ja kantava kerros murskeesta M # 0 – 32. Tavoitekantavuus kantavan kerroksen päällä on esitetty tyyppi-poikkileikkauksessa. Tiiveysvaatimus todetaan kohdan InfraRYL 21310.4 menetelmän (pudotuspainelaite/levykuormituslaite) mukaan.

Päällysteenä asfalttibetoni AB 16/100 kerrosvahvuudella 40 mm. Vanhan ja uuden rakenteen kohdalla liitos tehdään luontevasti ja liitoskohdissa olemassa oleva asfalttipinnoite korjataan tarvittaessa.

Rovaniemen kaupunki – Tilaliikelaitos

1115 Penkereet

Paikoitusalueilla penkereillä liitetään uudet rakenteet olemassa oleviin rakenteisiin. Penkereet tehdään maaleikkauksella ja vahvistetaan tarvittaessa. Penkereiden päällysteet tarkemmin kohdassa 1135 Penkereet.

113 Päällysteet

Pintarakenteet tehdään asemapiirroksessa määritellyillä materiaaleilla. Ajoneuvoliikenteen ja jalankulkualueilla päällysrakenteena on asfaltti. Istutus- ja nurmetusalueet tehdään asema- ja rakennepiirustuksien mukaisesti. Pihan pinta muotoillaan kaltevaksi rakennuksesta pois päin urakka-alueella siten, että pintavedet kulkeutuvat hallitusti kaivoihin tai ympäröivään maastoon.

MaaRYL 2010 33 (asfaltointi), RT 89/11002 – Pihojen pohja- ja päällysrakenteet

1131 Liikennealueiden päällysteet

Katso kohta 1132 Paikoitusalueiden päällysteet.

1132 Paikoitusalueiden päällysteet

Asfaltti

- asfalttibetoni AB 16/100 – 40 mm
- alusrakenteet rakennesuunnitelman mukaisesti
 - o Asfaltti AB16/100 – 40 mm
 - o Murske 0/32 – 200 mm
 - o Murske 0/63 -250 mm
 - o Hiekka – 200 mm
- asfaltti päätetään reunavahvistuksella
- Alapaikoitusalueella upotettava betoninen reunakivi asfaltin ja nurmikon väliin
- noudatetaan asfaltti 2000 ja MaaRYL 2010 33 Asfaltointi
- sijainti asema- ja leikkauspiirroksen mukaan
- autopaikat merkitään kestoperäbetonilla

1134 Kasvillisuus

Istutusalueet on esitetty asemapiirustuksessa. Vihertyöt kuuluvat urakkaan. Vihertöiden takuu-aika on 2 vuotta, jolloin varmistetaan kasvillisuuden kasvuun lähtö.

Säilytettävien kasvien, puiden (myös juuristojen) ja aluerakenteiden suojaus kuuluu rakennusurakkaan. Rakennustöiden ympäröivään kasvillisuuteen aiheuttamat vauriot korjataan urakkarajasta riippumatta.

Vahingoittunut puu tai pensas korvataan rakennuttajan hyväksymällä uudella. Urakoitsija hankkii viherrakentamisessa tarvittavat kasvualustat.

Rovaniemen kaupunki – Tilaliikelaitos

Alueen muiden viheralueiden kasvillisuus pyritään pitämään ennallaan, kuitenkin siten, että uusien ja vanhojen pintarakenteiden saumakohta saadaan liitettyä luontevasti. Rajakohta määritellään työmaalla rakennuttajan ja arkkitehdin kanssa.

- Alusrakenne rakennetaan rakennesuunnitelman mukaisesti.

- o Tiivistetty ruokamulta – 200 mm o

Karkea sora – 100 mm

- o Kantava perusmaa tai tiivistyskelpoinen moreenitäyttö

Nurmikkokylvöt nurmikkona A3, käyttöluokka 2, kasvualustan paksuudella 200 mm.

MaaRYL 32 (viherrakentaminen), VYL (viherympäristöliiton suositukset)

1135 Erityisalueiden päällysteet

Urakka-alueelle olevien penkereiden päällysteet tehdään RL-400 reikälaatatalla. Reikälaatat asennetaan limityksellä penkereihin. Reiät täytetään turpeella.

1153 Aidat ja tukimuurit

2 Tekniikkaosat

21 Putkiosat

Katso LVI-työselostus

23 Sähköosat

Katso sähkötyöselostus

Rakennuttaja edellyttää, että urakoitsija on tutustunut rakennuspaikkaan ennen tarjouksen antamista.

Rovaniemen kaupunki – Tilaliikelaitos

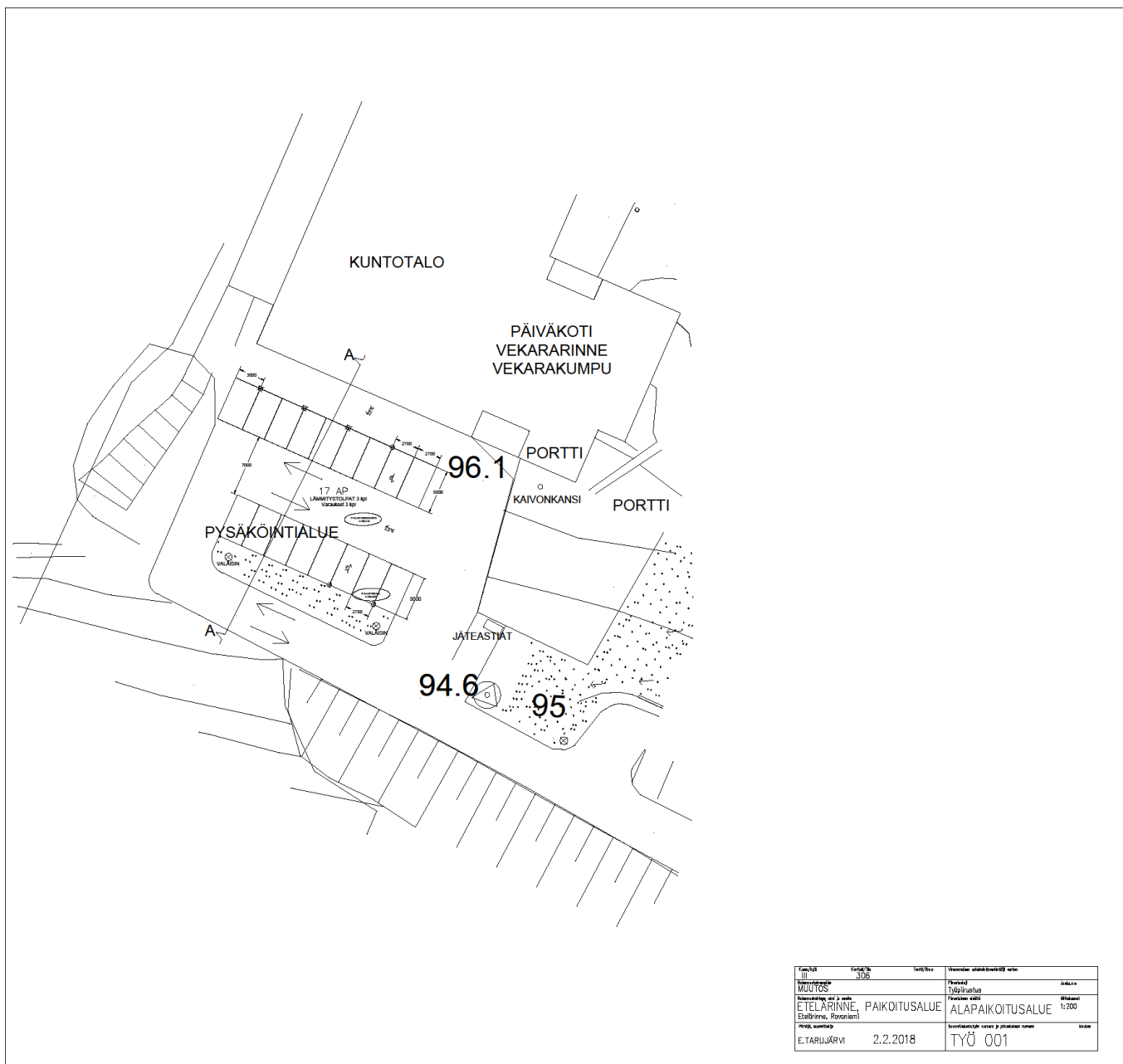
|

Esko Tarujärvi

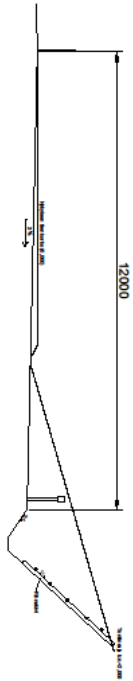
Rovaniemen kaupunki – Tilaliikelaitos

Jämytie 33

96910 Rovaniemi



Projekti	Kortti/Nr	Arvio/Kuva	Seuran toimintamuoto	Indeksi
MUUTOS	306		Paikall. Tilaisuus	
Paikallisuus: 0-2 kpl Etelärinne, Rokonlehti			Paikallisuus	000000
Paikallisuus			ALAPAIKOITUSALUE	1:200
E.TARUJÄRVI	2.2.2018		TYÖ 001	



- PAIKOTUSALUE** (Pohjamaa keskinäkentäisesti routiva maapohja)
- Päällyste 40 mm (asfaltti)
 - Kantava kerros 200 mm (murskesora 0/32)
 - Jäkävä kerros 250 mm (sora, murskesora tai murske 0/63)
 - Suodatinkangas 200 mm (tiheä 0/20)
 - Suodatinkangas N2
 - Rakennepöly 700 mm

Tilaaja Yhteistyökeskus KOUVOT	Esitys 306	Tarkitus 1	Toimitus esikokousta 2018	Aikataulu 2.2.2018
Suunnittelija ETELÄRINNE Ekelring, Rounholm	Työohje PAIKOTUSALUE	Työohje LEIKKAUS B-B	Suunnittelija TYÖ 004	Aikataulu 1:100
Projekti numero E.TARUURVI	2.2.2018	Suunnittelija TYÖ 004	Aikataulu 1:100	Aikataulu 1:100

